

Tilatason jalostussuunnitelmien toteutuminen

Auli Himanen
Kotieläinten jalostustieteen laitos

Helsinki 1985

Julkaisijat:

Kotieläinten jalostustieteen laitos, Helsingin Yliopisto, Viikki
Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden Tutkimuskeskus, Jokioinen

TILATASON JALOSTUSSUUNNITELMIEN TOTEUTUMINEN

Auli Himanen
Kotieläinten jalostustieteen
pro gradu-työ 1985

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten tilatason jalostussuunnitelmia laaditaan, kuinka niitä noudatetaan ja mitkä tekijät vaikuttavat noudattamiseen. Tutkimusaineistoksi kerättiin tiloilta 747 kpl vuosina 1979-1983 laadittua jalostussuunnitelmaa, jotka sisälisivät yhteensä 14146 eläintä.

Tutkittuja muuttujia olivat eritasoisten sonnien: valio-, nuor- ja lihasonnien osuudet suosituksissa, siemennyksissä ja syntyneiden vasikoiden isänä. Muuttujia tarkasteltiin luokiteltuna karjakuon, uudistustason, tuotostason ja alueen mukaan. Luokkien välisten erojen merkitsevyys testattiin χ^2 -testillä.

Maito-lihaohjelman suositukset eritasoisten sonnien osuuksista ovat: valiosonnit 20-30 %, nuorsonnit 60-65 % ja lihasonnit 10-15 % siemennyksistä. Suosituksissa nuorsonnien osuus vastasi maito-lihaohjelman ohjeita, valiosonneja sen sijaan suositeltiin käytettävän jonkin verran enemmän ja lihasonneja vähemmän kuin maito-lihaohjelma edellyttäisi. Aloitussiemennyksissä valiosonnien osuus kasvoi selvästi suositukseen verrattuna, nuor- ja lihasonnien osuuksien laskiessa. Uusinnoissa nuor- ja lihasonnien osuudet kohosivat lähelle suositustasoa valiosonnien osuuden vastaavasti vähentessä. Tarkasteltaessa syntyneiden vasikoiden isää valiosonnien osuus kohosi jälleen, koska valiosonneilla siemennettiin karjojen parhaita lemmiä, joita poistettiin vähiten ennen poikimista.

Karjan tuotostaso oli tärkein eritasoisten sonnien käyttöön vaikuttava tekijä. Erot tuotostasoluokkien välillä olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä niin valio-, nuor- kuin lihasonnien osuuksissa sekä suosituksissa, aloitussiemennyksissä, uusinnoissa, että syntyneiden vasikoiden isänä. Uudistustaso vaikutti merkitsevästi uusinnoissa ja syntyneiden vasikoiden isien osuuksissa nuor- ja lihasonneilla. Valiosonnien käyttöön uudistustaso ei vaikuttanut. Karjakuon vaiku-

tus oli merkitsevä vain lihasonnien käyttöön uusinnoissa.

Aloitussiemennyksissä valiosonnisuosituksia noudatettiin parhaiten, seuraavaksi nuorsonnisuosituksia ja huonoiten lihasonnisuosituksia. Uusinnoissa valiosonnisuositusten noudattaminen heikkeni nuor- ja lihasonnisuositusten toteutumisen pysyessä samalla tasolla kuin aloitussiemennyksissä. Vajaa puolet aloitussiemennyksistä tehtiin juuri suositellulla valiosonnilla.

Tutkimus osoitti, että tilatason jalostussuunnittelulla voidaan toteuttaa maito-lihaohjelman tavoitteita eritasoisten sonnien käytön ohjaamisesta erilaatuisille lehmillä.

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO

KIRJALLISUUSOSA

1. MAITO-LIHAOHJELMA

- 1.1. Maito-lihaohjelman teoreettinen tausta2
- 1.2. Taloudellinen edistyminen 1. valinta-
vaiheessa3
- 1.3. Taloudellinen edistyminen 2. valinta-
vaiheessa4
- 1.4. Johtopäätökset5

2. MAITO-LIHAOHJELMAN TOTEUTTAMISMAHDOLLISUUK- SIIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

- 2.1. Karjakoko7
- 2.2. Uudistustaso9
- 2.3. Vasikoiden eloonjäämis- %10

3. TILATASON JALOSTUSSUUNNITTELU

- 3.1. Jalostussuunnittelu Pohjoismaissa11
- 3.2. Jalostussuunnittelu Suomessa12

OMAT TUTKIMUKSET

1. AINEISTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

- 1.1. Aineiston hankkiminen16
- 1.2. Aineiston laatu16
- 1.3. Analyysimenetelmät21

2. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

2.1. Jalostussuunnittelu- ja tarkkailukarjojen vertailu	22
2.2. Eritasoisten sonnien suositukset ja käyttö koko aineistossa	24
2.2.1. Karjakoon vaikutus	28
2.2.2. Uudistustason vaikutus	30
2.2.3. Tuotostason vaikutus	32
2.2.4. Alueen vaikutus	34
2.3. Suositusten noudattaminen sonniluokittain ja sonneittain	36
2.4. Ryhmäjalostuksen periaatteiden noudattaminen	38
2.5. Hiehojen ja ensikoiden siemennyssuositukset ja siemennykset	39
2.6. Lehmäindeksin hyväksikäyttö suositus- ja aloi- tussiemennysvaiheessa	40
3. JOHTOPÄÄTÖKSET	41
KIRJALLISUUSLUETTELO	43

JOHDANTO

Maito-lihaohjelma Kehitettiin 1970-luvun puolivälissä Maatalouden tutkimuskeskuksen Kotieläinjalostuslaitoksella yhteistyössä Kotieläinalan järjestöjen kanssa ja hyväksyttiin viralliseksi jalostusohjelmaksi 29.4.1975 Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen (SKJY) naudanjalostusvaliokunnassa. Maito-lihaohjelman lähtökoh- ta on maamme maidon- ja lihantuotannon perustuminen pääasiassa samaan eläinmateriaaliin ja tavoite talou- dellinen hyöty, joka saavutetaan eläinmateriaalin jär- jästelmällisellä käytöllä niin valtakunnallisesti kuin yksittäisissä karjoissa. Tavoitteeseen pyritään tila- kohtaisten jalostussuunnitelmien avulla, joiden laati- misesta tarkkailukarjoissa huolehtivat SKJY:n konsu- lentit ja tarkkailuun kuulumattomissa karjoissa semi- nologit.

Tilatason jalostussuunnitelmat ohjaavat erirotuisten ja -laatuisten sonnien käyttöä eritasoisille lehmille. Karjojen parhaat lehmät suositellaan siemennettäväksi rotunsa parhailla valiosonneilla, hiehot, ensikot ja keskitason lehmät nuorsonneilla ja huonoimmat lehmät liharotuisilla sonneilla. Tarkoitus on, että kaikki valio- ja nuorsonnisiemennyksistä syntyneet lehmävasi- kat jätetään eloon ja että huonoimpien lehmien vasikat käytetään lihantuotantoon. Tällä menettelyllä nopeute- taan maidontuotantokyvyn perinnöllistä edistymistä, taataan nuorsonneille varmat ja nopeat arvostelut, käytetään jälkeläisarvostelun saaneet sonnit tehok- kaasti sekä saadaan lihantuotantoon paras mahdollinen risteytysvasikka-aines.

Keinosiemennystilastojen perusteella voidaan tehdä joitakin johtopäätöksiä siitä, miten hyvin tilatason jalostussuunnittelulla on onnistuttu toteuttamaan mai- to-lihaohjelmaa: Nuorsonnisiemennysten osuudessa kai-

Kista siemennyksistä on tapahtunut jatkuvaa kasvua vuoden 1978 runsaasta kolmanneksestä vuoden 1983 yli 60 %:iin. Nuorsonnisiemennyksille vastakkainen kehitys on tapahtunut valiosonnien osuudessa, joka on laskenut runsaaseen kolmannekseen vuoden 1983 kaikista siemennyksistä, mikä tarkoittaa sitä, että näiden sonniluokkien käytössä maito-lihaohjelman tavoitukseen on päästy. Liharotuisten sonnien osalta tavoitteet eivät ole toteutuneet aivan yhtä hyvin. Liharotusiemennysten osuus kohosi 1970-luvun puolivälin jälkeen vajaasta 4 %:sta 6,7 %:iin vuoteen 1980 mennessä, minkä jälkeen alkoi lievä lasku. Vuonna 1983 5,8 %:a siemennyksistä tehtiin lihasonneilla.

Seurantatutkimus, jonka materiaaliksi SKJY:n virkailijat keräsivät otoksen vuosina 1979-1983 laadituista jalostussuunnitelmista, käynnistettiin yksityiskohtaisemman tiedon saamiseksi tilatason jalostussuunnitelmien sisällöstä. Tutkimuksen tarkoituksena oli vastata ensisijassa kysymyksiin: miten jalostussuunnitelmia laaditaan, kuinka niitä noudatetaan ja mitkä tekijät vaikuttavat noudattamiseen.

1. MAITO-LIHAOHJELMA

1.1. Maito-lihaohjelman teoreettinen tausta.

Maito-lihaohjelma perustuu Lindströmin ja Vilvan (1976) tekemään simulointitutkimukseen, jolla selvitetiin, mikä olisi tehokkain tapa hoitaa maamme maito- ja lihajalostusta edellyttäen, että lihantuotanto rakentuu pääasiassa lypsykarjojen vasikoiden varaan ja että maidon ja lihan nettoarvojen suhde pysyy suhteellisen vakana, 1:5 - 1:6. Laskelmissa käytettiin hyväksi diskontattua seenivirtamenetelmää (Cunningham & McClintock 1974), jonka avulla voidaan arvioida, millaiseen taloudelliseen tulokseen eri edellytyksillä

tehdyt siemennykset johtavat. Tulosta mitattiin yhdistetyssä maito-lihaserotyyppissä saavutettuna taloudellisenä edistymisenä yhtä sonnien valintaindeksin hajontayksikköä kohti. Taloudellinen edistyminen laskettiin kahdessa vaiheessa: 1. vaihe kasvukokeen lopussa, jolloin sonnit valitaan kasvuideksin ja polveutumistietojen perusteella ja 2. vaihe, jolloin valintaperusteena ovat lisäksi tiedot sonnin ensimmäisestä jälkeläisarvostelusta.

Kiinteitä tekijöitä analyysissä olivat:

- Geneettisen edistymisen saavuttamiseen kuluva aika on viisi sukupolvea
- Diskonttokorko on 8%:a
- Todennäköisyys sille, että vasikka tuottaa yhden laktation tai teurasruhon on 0.9
- Yksittäisen laktatiokauden maitotuotoksen periytymisaste on 0.20

Muuttuvia tekijöitä olivat:

- Keskimääräinen laktatiokausien luku lehmää kohti on 3.0, 3.5 tai 4.0
- Lihasonneilla siemennettävien lehmien osuus on 0, 10, 20 tai 30 %:a
- Tytärmäärä jälkeläisarvostelussa on 50 tai 200
- Kasvunopeuden periytymisaste on 0.25, 0.35 tai 0.50
- Maidontuotantokyvyn ja kasvunopeuden fenotyyppinen korrelaatio on 0 tai 0.18

1.2. Taloudellinen edistyminen 1. valintavaiheessa.

Lindström ja Vilva (1976) havaitsivat, että saavutettu taloudellinen edistyminen kasvoi lihasonneilla siemennetyt lehmämäärän kasvaessa. Edistyminen oli nopeinta, 100-140 mk valintaindeksin hajontayksikköä kohti, kun 30 %:a lehmistä siemennettiin lihasonneilla. Ero tilanteeseen, jossa lihasonneja ei käytetty lainkaan, oli 37-42 %:a riippuen laktatiokausien luvusta lehmää

Kohti sekä Kasvunopeuden ja maidontuotantokyvyn välistä korrelaatiosta. Laktatiokausien luvun lisääntyminen vähensi taloudellista edistymistä, mutta erot eri vaihtoehtojen välillä olivat pienet. Kasvunopeuden ja maidontuotantokyvyn välinen korrelaatio 0,18 paransi edistymistä 10-13 %:a verrattuna tilanteeseen, jossa korrelaatio oli 0. Kasvunopeuden periytymisasteen vaikutus tulokseen oli merkityksetön.

Lihasonnisiemennyksiin käytetyn lehmämäärän kasvu vaikuttaa taloudellisen edistymisen suuruuden lisäksi myös siihen, mikä osuus maito- ja lihaominaisuuksilla on kokonaissenotyyppin (= yhdistetty maito-lihagenotyyppi) taloudellisesta edistymisestä. Maidontuotanto-ominaisuuksien osuus edistymisestä kasvaa 82 %:sta 87 %:iin risteytykseen käytetyn lehmämäärän kasvaessa, kun kasvunopeuden ja maidontuotantokyvyn välinen korrelaatio on 0 ja 90 %:sta 94 %:iin, kun korrelaatio on 0,18. Maidontuotanto-ominaisuuksien merkityksen lisääntyminen johtuu eläinmateriaalin tehokkaammasta käytöstä, melko alhaisesta maidon ja lihan nettoarvojen suhteesta sekä siitä, että sonnien jälkeläisarvostelut maidontuotanto-ominaisuuksissa ovat suhteellisen varmoja.

1.3. Taloudellinen edistyminen 2. valintavaiheessa.

Jälkeläisarvostelun perusteella tapahtuvassa valintavaiheessa taloudellinen edistyminen kasvoi 130 mk:sta 200 mk:aan valintaindeksin hajontayksikköä kohti liharotusiemennyksiin käytetyn lehmämäärän kasvaessa. Tytärmämäärän kasvu 50:stä 200:aan paransi edistymistä 10-12 %:a. Maidon ja lihan nettoarvojen alhaisen suhteen vuoksi keskimääräisen laktatiokausien luvun pieneminen lisää taloudellista edistymistä, samoin vaikuttaa liha- ja maito-ominaisuuksien välinen positiivinen korrelaatio, joskin korrelaation vaikutus on puolta pienempi kuin 1. valintavaiheessa.

Maidontuotanto-ominaisuuksien osuus kokonaissenotyypin edistymisestä on 2. valintavaiheessa vielä suurempi kuin 1. valintavaiheessa. Jos korrelaatio maito- ja lihaominaisuuksien välillä on 0,18, on maito-ominaisuuksien osuus 90-93 %:a kokonaissenotyypin edistymisestä ja kasvaa 96-98 %:iin, kun ominaisuuksien välinen korrelaatio on 0.

1.4. Johtopäätökset

Lindström ja Vilva (1976) tekivät tutkimuksensa perusteella johtopäätöksen, että olisi taloudellisesti kannattavaa siementää 20-30 %:a maitorotujen lehmiä lihasonneilla edellyttäen, että lihantuotanto rakentuu tulevaisuudessakin pääasiassa lypsykarjojen vasikoiden varaan ja että maidon ja lihan hintasuhteessa ei tapahdu voimakkaita muutoksia. Samanlaisen johtopäätöksen olivat esittäneet myös irlantilaiset Cunningham ja McClintock vuonna 1974.

Kun vasikan käyttötarkoitus on selvillä jo siemennysvaiheessa, lisää risteytykseen käytettävien lehmien määrän kasvu todennäköisyyttä, että maitosonnilla tehty siemennys johtaa maitojälkeläiseen (Lindström 1975a, 1975b ja 1977a). Tällöin nuorsonnien käyttö tulee tarkoituksenmukaisemmaksi lihasonnisiemennysten lisäämisen myötä, sillä on selviä viitteitä siitä, että nuorsonneja on käytetty keskitasoa heikomille lehmille (Lindström 1977c). Tämä epäkohta korjautuu maito-lihaohjelmassa, sillä juuri huonoimmat lehmät suositellaan siemennettäväksi lihasonneilla.

Sopivaksi nuorsonnien osuudeksi siemennyksistä arvioitiin 60-70 %:a. Nuorsonnisiemennysten osuus riippuu tarkkailuun kuuluvien lehmien määrästä, vuonna 1975 247718 lehmää, tytärluvusta jälkeläisarvostelussa, siitä, kuinka monta sonnia halutaan arvostella vuosittain sekä siitä, kuinka suuri osa nuorsonnisiemen-

nyksistä tuottaa tyttären jälkeläisarvosteluun. Mitä suurempi nuorsonnisiemennysten osuus on, sitä enemmän sonneja voidaan arvostella, jolloin ankarampi karsinta on mahdollista (Lindström 1975c). Nuorsonnisiemennysten osuutta voidaan lisätä käyttämällä nuorsonneja myös tarkkailuun kuulumattomissa karjoissa, mutta tällöin siemennysten tuloksellisuus tyttärien tuottamisessa jälkeläisarvostelua varten heikkenee.

Maito-lihaohjelmassa nuorsonnien käytön tehostumisen ohella järkeistyy myös parhaiden jälkeläisarvosteltujen sonnien käyttö: parhaita sonneja käytetään vain parhaille lehmillä hyödyntäen samalla monipuolisia jälkeläisarvosteluja. Lindströmin ja Vilvan (1976) mukaan n. 20 %:a karjojen parhaista lehmistä tulisi siementää huippusonnien spermalla.

Menettelemällä em. ehdotusten mukaan saadaan sekä maidon-, että lihantuotantoon paras mahdollinen eläinmateriaali: risteytysvasikat ja maitorotuiset sonnivasikat, lukuunottamatta tulevia keinosiemennyssonneja, lihantuotantoon ja maidontuotantoon vain parhaiden lehmien vasikoita.

2. MAITO-LIHAOHJELMAN TOTEUTTAMISMÄHDOLLISUUKSIIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Liharotusiemennysten määrän teoreettinen maksimi voidaan laskea Kaavasta $K_{max} = 1 - 2/LS$ (Danell 1977), missä

K = liharotusiemennyksiin käytettävien lehmien määrä

L = laktatiokausien luku lehmää kohti

S = vasikoiden eloonjäämis-%.

Käytännössä teoreettista maksimia voidaan harvoin saavuttaa, sillä syntyvien vasikoiden sukupuolijakauma voi muodostua rajoittavaksi tekijäksi, erityisesti pienissä karjoissa. Tärkeimmät seikat, jotka vaikuttavat maito-lihaohjelman toteuttamismahdollisuuksiin, ovat siten karjako, laktatiokausien luku lehmää kohti, joka kuvaa karjojen uudistustasoa sekä vasikoiden eloonjäämis-%.

2.1. Karjako

Pienissä karjoissa syntyvien vasikoiden sukupuolijakauma poikkeaa normaalista suuremmalla todennäköisyydellä kuin suurissa. Näin riski, ettei jonain vuonna saada riittävää määrää uudistukseen tarvittavia hiehoja, rajoittaa lihasonnisiemennysten määrää.

Jos hyväksytään 10 %:n riski sille, että jonain vuonna maitorotuisilla sonneilla tehdyistä siemennyksistä syntyy liian vähän lehmävasikoita, niin jo viiden-kuuden lehmän karjoissa voidaan tuottaa yksi risteytysvasikka vuodessa. Kun riski, ettei lehmävasikoita synny tarpeeksi, halutaan minimoida, täytyy karjassa olla vähintään kahdeksan lehmää ennen, kuin yksi niistä

voidaan siementää lihasonnilla (Lindström ja Vilva 1976).

Andersson ja Lindhé (1973) saivat laskelmissaan tuloksen, että kahdeksan lehmän karjassa 10 %:a lehmistä voidaan siementää lihasonnilla, kun uudistustaso on 25 %:a ja hyväksytään 10 %:n riski, ettei lehmävasikoita synny tarpeeksi. Jos uudistus- ja riskitaso pysyvät muuttumattomina, voidaan 16 lehmän karjoissa 23 %:a lehmistä siementää lihasonnilla ja 32 lehmän karjoissa 31 %:a.

Gotthardssonin (1979) mukaan liharotusiemennyksiä ei voida tehdä lainkaan alle 20 lehmän karjoissa, jos hiehot halutaan tuottaa itse. Tämä poikkeava käsitys johtuu osittain siitä, että Gotthardsson käyttää laskelmissaan keskimääräisenä uudistustasona suhteellisen suurta uudistusta, 33 %:a, ja siitä että laskelmissa ei ole otettu huomioon uudistustason myötä lisääntyvää syntyneiden vasikoiden määrää. Lisäksi riski, ettei lehmävasikoita synny tarpeeksi, on minimoitu. Gotthardssonin mukaan 20 lehmän karjoissa 7,5 %:a lehmistä voidaan siementää lihasonnilla, 50 lehmän karjoissa 12 %:a uudistuksen kärsimättä.

Syrstad (1978) vertaa tutkimuksessaan riskiä, ettei pystytä tuottamaan uudistukseen tarvittavaa määrää hiehoja ja taloudellista hyötyä, mikä saadaan, kun lihantuotantoon on käytettävissä risteytysvasikka. Hänen mukaansa ainakin yksi lehmä kymmenen lehmän karjassa pitäisi käyttää risteytysvasikan tuottamiseen, jos hiehon hankintahinta ei ylitä tuloa, mikä saadaan 270 kg:n teuraspainoisesta risteytyseläimestä ja vähintään kolme lehmää, jos hankintahinta alittaa 161 kg:n teuraruhon tuoton.

Maito-lihaohjelman toteuttaminen liharotusiemennysten osalta edellyttää siis tietyn riskin ottamista sen suhteen, ettei jonain vuonna synny tarpeeksi lehmäva-

sikoita. Riski on sitä suurempi, mitä pienempi karja on. Riskin ottaminen voi olla kuitenkin kannattavaa. Koska aina on myös karjoja, joissa hyviä lehmävasikoita syntyy yli oman tarpeen. Tehokkaalla jalostusväylityksellä voidaan siten parantaa maito- lihaohjelman toteutumismahdollisuuksia.

2.2. Uudistustaso

Mitä voimakkaammin lemmiä karsitaan, sitä suurempi osa syntyneistä lehmävasikoista tarvitaan uudistukseen. Vasikoita syntyy vuotta kohti jonkin verran enemmän, kun uudistus- % on korkea, mutta siitä huolimatta pienenee liharotuisien sonnien käyttömahdollisuus verrattuna karjoihin, joissa uudistus on vähäistä. Kun uudistustaso on 40 %, tarvitaan teoriassa 98 % lehmistä uudistukseen käytettävien vasikoiden emiksi edellyttäen, että 48 % syntyneistä vasikoista on lemmiä ja 85 % selviytyy ensimmäiseen paikkimiseen asti. Tällöin jäs liharotusiemennyksiin käytettävien lemmien osuudeksi 2 %. Kun uudistustaso lasketaan 20 %:iin, voidaan teoriassa 45 % lehmistä käyttää risteytysvasikoiden tuottamiseen.

Anderssonin ja Lindhén (1973) mukaan kaikilla eri uudistustasoilla saavutetaan paras taloudellinen tulos, kun liharotusiemennyksiä tehdään suurin mahdollinen määrä eikä karsita tuotoksen perusteella lainkaan. Kun tuotoksen perusteella karsitaan, vähenee liharotusiemennysten taloudellinen etu. Näiden laskelmien perusteena on, että risteytysvasikka on lihantuotannossa 200 Ruotsin kruunua arvokkaampi kuin puhtasrotuinen väylitysvasikka.

Danell (1977) lähestyy ongelmaa määrittämällä todennäköisyyden sille, saadanko uudistustarvetta vastaava määrä hiehoja, kun liharotusiemennysten osuus vaihtelee välillä 0-50 % kaikista siemennyksistä ja eloon

Jääneiden vasikoiden osuus välillä 75-90 %:a. Hänen mukaansa suurin mahdollinen lihasonnisiemennysten osuus (K max) 20 lehmän karjoissa on 35 %:a, kun lehmillä on keskimäärin kuusi laktaatiokautta. Jos laktaatiokausien luku vähenee kolmeen, K max on 0 %:a, ts. liharotusiemennyksiä ei voida tehdä.

Uudistustason kohottaminen vähentää lihasonnien käyttömahdollisuuksia, mutta lisää samalla mahdollisuuksia nuorsonnien testaukseen (Syrstad 1972), koska korkean uudistustason vallitessa suurempi osa lehmäpopulaatiosta on ensikoita. Voimakas uudistus parantaa siten maito-lihaohjelman toteuttamismahdollisuuksia nuorsonnien osalta.

2.3. Vasikoiden eloonjäämis- %

Myös eloonjääneiden vasikoiden osuus vaikuttaa lihasonnien teoreettiseen käyttömahdollisuuteen. Lihasonnien käyttö- % voi kohota 17 %:sta 26 %:iin vasikoiden eloonjäämis- %:n kohotessa 80 %:sta 90 %:iin, kun laktaatioiden luku lehmää kohti on kolme (Lindström 1977a). Käytännössä tämä tarkoittaa, että maito-lihaohjelman toteutumista voidaan parantaa vähentämällä poikimavaikeuksia ja vasikkakuolleisuutta sonnivalinnan avulla ja toisaalta karjanomistajilla on mahdollisuus tehostaa poikimisten valvontaa. Poikimavaikeuksien pelko on ilmeisesti rajoittanut liharotuisten sonnien käyttöä melko voimakkaasti. Lindströmin (1977b, 1978 ja 1979a) mukaan vasikkakuolleisuus ei ole kuitenkaan ollut lihasonneilla sen suurempi kuin maitorotuisilla sonneilla, kun vasikoiden emät ovat olleet aikuisia lehmiä. Poikimavaikeuksia sen sijaan saattaa esiintyä, erityisesti charolais-sonneja käytettäessä, koska vasikoiden syntymäpaino on suurempi, mutta tämäkään ei ole lisännyt keskimääräistä vasikkakuolleisuutta, sillä risteytysvasikat ovat elinvoimai-

sempia ja selviävät hengissä puhtasrotuisia paremmin vaikeammasta poikimisesta. Lindströmin (1979b) tekemän haastattelututkimuksen mukaan lihasonnisiemennyksiä käyttäneissä karjoissa alle 2 %:lla oli esiintynyt poikimavaikeuksia usein, 38 %:lla joskus ja 60 %:lla ei lainkaan. Vasikkakuolleisuus oli alle 5 %:a yli 95 %:lla tiloista.

Siemennettäessä hiehoja lihasonneilla poikimavaikeusriskei kasvaa, jos käytetään suurikokoisten liharotujen sonneja. Pieniä vasikoita jättäviä lihasonneja voitaisiin periaatteessa käyttää myös hiehoille, jolloin mahdollisuudet tuottaa risteytysvasikoita kasvaisivat, mutta tällöin maidontuotantokyvyn perinnöllinen edistyminen populaatiossa hidastuisi, koska sukupolvien välinen aika pitenisi.

3. TILATASON JALOSTUSSUUNNITTELU

3.1. Jalostussuunnittelu Pohjoismaissa

Pohjoismaat ovat edelläkävijöitä tilatason jalostussuunnittelussa. Yksityiskohtaisten jalostussuunnitelmien laatiminen on yleinen jalostusneuvontamuoto Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa. Tanskassa varsinaista jalostussuunnittelujärjestelmää ei ole (Petersen-Dalum 1979), vaan siemennyssuunnitelman voi laatia karjanomistaja, seminologi, konsulentti tai karjantarkkailija. Näiden siemennyssuunnitelmien tavoitteena ei ole lisätä lihasonnien käyttöä, kuten muissa Pohjoismaissa, sillä lehmien vuotuinen uudistus on niin voimakasta, ettei tähän ole mahdollisuuksia (Nielsen 1979). Jersey-rodun käyttö risteytysvasikoiden tuottamiseen on lisäksi ollut jo niin voimakasta, 1970-luvun puolivälissä n. 20 %:a lehmistä, että risteytysmäärä on vaikeuttanut rodun uudistusta.

Ruotsin, Norjan ja Suomen jalostussuunnittelu rakentuu pääkohdiltaan samojen periaatteiden varaan:

1. Parhaiden sonnien sperman käyttö parhaille lehmille (Nyhus 1979, Myllylä 1979).
2. Nuorsonnisiemennysten sopiva osuus (Nyhus 1979, Myllylä 1979, Anonym 1983), joka Suomessa on selvästi suurempi kuin Norjassa ja Ruotsissa, koska meillä tarkkailuunkuulumis-% on alhaisempi.
3. Sukusiitoksen välttäminen (Ödesård 1979, Myllylä 1979).
4. Sonnien monipuolisten jälkeläisarvostelutietojen hyödyntäminen (Augustsson & Knutsson 1980, Gravir 1981, Lindberg 1982). Pyrkimys optimaalisiin parituksiin on voimakkaimmin esillä Ruotsin jalostussuunnittelussa, sillä kaikki suunnitelmiin sisältyvät lehmät arvostellaan käyttöominaisuuksien suhteen -, normaali ja + -merkein ja suositeltava sonni valitaan siten, että se täydentää lehmän ominaisuuksia mahdollisimman hyvin.
5. Osa siemennyksistä tehdään lihasonneilla (Myllylä 1979, Ödesård 1979, Knutsson 1981).
6. Pyritään pitämään yllä karjanomistajien mielenkiintoa jalostusta kohtaan (Ödesård 1979, Bärström 1979).
7. Kotieläinten jalostusjärjestöjen ja keinosiemenysehdistysten välinen yhteistyö (Roos 1979, Myllylä 1979, Augustsson 1981).
8. Tilakohtainen erikoistuminen, jota on painotettu eniten Suomessa (Myllylä 1979).

3.2. Jalostussuunnittelu Suomessa

Tilakohtaisia jalostussuunnitelmia on laadittu yhdeksän vuoden ajan Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen

(SKJY) jäsentiloilla. Vuonna 1983 40 %:a tarkkailutiloista kuului jalostussuunnittelun piiriin (TAULUKKO 1). Alueiden välillä on kuitenkin suuria eroja: on alueita (SKJY:n piirejä), joissa jalostussuunnitelmia on laadittu yli 60 %:lle tarkkailukarjoista ja alueita, joissa vastaava luku on alle 10 %:a. Syitä tähän voivat olla suunnittelukustannuksiin osallistuvien kuntien ja meijereiden erilainen määrä ja alueittain vaihteleva tarkkailuun kuulumis-%. Lisäksi karjatalouden merkitys tulonantajana vaihtelee alueittain, samoin neuvojen aktiivisuus.

TAULUKKO 1. Vuosina 1976-1983 laaditut jalostussuunnitelmat.

vuosi	tiloja kpl	% tarkkailukarjoista
76	1753	6.8
77	3105	12.6
78	4180	17.3
79	5186	21.6
80	6037	24.8
81	6304	25.7
82	7557	31.3
83	8894	40.0

Jalostussuunnitelma, jonka voimassaoloaika on yksi vuosi, laaditaan Maatalouden Laskentakeskuksessa esitetyille lomakkeille, joille on merkitty kaikki rekisterissä olevat poistamattomat karjan lehmät ja hiehot, niiden isät, lehmille viimeisin lehmäindeksi sekä lehmäindeksin ohjearvat lehmien luokittelun helpottamiseksi.

Tilakäynnin yhteydessä konsulentti luokittelee karjan eläimet kolmeen ryhmään siemennyssuosituksien laatimista varten (Myllylä 1983).

I-ryhmä : 20-30 % karjan parhaista lehmistä

II-ryhmä : 60-65 % lehmistä, kaikki hiehot ja ensikot sekä keskitason lehmät

III-ryhmä : 10-15 % karjan huonoimmista lehmistä. Ryhmittely tapahtuu ensisijassa lehmäindeksin perusteella (Syväjärvi 1977): I-ryhmä - lehmäindeksi yli 105, II-ryhmä - 95-105 ja III-ryhmä - alle 95. Luokittelussa käytetään hyväksi myös eläinten tuotos- ja polveutumistietoja, erityisesti silloin, kun lehmäindeksiä ei ole laskettu. Lisäksi luokitteluun voivat vaikuttaa eläimen käyttöominaisuudet: lypsettävyys, luonne ja rakenne.

I-ryhmän lehmät suositellaan siemennettäväksi rotunsa parhailla valiosonneilla, jotka yleensä nimetään, usein nimetään myös varasonni. Sonnien valinnassa kiinnitetään jalostusarvoineksi lisäksi huomiota käyttöominaisuuksista saataviin jälkeläisarvostelutietoihin siten, että pyritään optimaalisiin parituksiin. Jos esim. lehmän lypsettävyys on erittäin huono, se suositellaan siemennettäväksi hyvän lypsettävyyсарvostelun saaneella sonnilla.

II-ryhmän lehmät ja hiehot suositellaan siemennettäväksi nuorsonneilla, joita ei nimetä, koska niiden käyttö lehmille on tarkoituksenmukaisinta sattumanvaraisesti. Yleensä nuorsonnisuosituksissa käytetään ryhmäjalostuksen periaatetta: B-ryhmän lehmälle suositellaan C-ryhmän sonnina jne.

III-ryhmän lehmille suositellaan lihasonnia. Suomessa käytettävät rodut ovat hereford, charolais, aberdeen angus ja limousine. Lihasonniksi voidaan joskus valita myös friisiläinen. Kun jalostussuunnitelmia alettiin laatia vuonna 1976, nimettiin maitorotujen parhaiten kasvaneita sonneja ns. lihatehosonneiksi, joilla pien-

ten karjojen III-ryhmän lehmät suositeltiin siemennettäväksi, siltä varalta, että I- ja II-ryhmän lehmillä ei syntyisi tarpeeksi lehmävasikoita (Lindström 1977b). Lihatehosonnien nimeämisestä jouduttiin kuitenkin luopumaan, kun havaittiin niiden Käytön aiheuttavan paljon poikimovaikeuksia.

OMAT TUTKIMUKSET

1. AINEISTO JA ANALYYSIMENETELMÄT

1.1. Aineiston hankkiminen.

Jalostussuunnitelmien siemennyssuositusosasta ei ole olemassa rekisteriä, joten suunnitelmien toteutumisen tutkiminen oli mahdollista vain keräämällä tiloilta aineisto. Aineiston keruu järjestettiin SKJY:n nautakarjaosaston virkailijoiden avustuksella: he keräsivät maakuntakierroksillaan tiloilta vanhat suunnitelmat marraskuun 1983 ja tammikuun 1984 välisenä aikana. Tavoitteena oli, että aineisto kattaisi koko maan ja sisältäisi n. 1000 tilaa, mikä edellytti, että kukin virkailija keräisi 15-20 suunnitelmaa.

Kokoon saatiin kaikkiaan 747 jalostussuunnitelmaa, jotka sisälsivät 14146 eläintä, joista lehmiä oli 10366 ja hiehoja 3800 kpl. Hiehoista 2554 oli sellaisia, joista tuli ensikkoja suunnitelma-kauden aikana, loput 1246 olivat siementämättömiä hiehoja.

1.2. Aineiston laatu.

Jalostussuunnitelma-kortilta saatavia tietoja ovat:

Karjakohtaiset tiedot, joita ovat

- suunnitelman laatimisaika ja laatija
- maatalouskeskus ja karjanumero.

Eläinkohtaiset tiedot, joita ovat

- korvanumero, lehmäindeksi ja eläimen käyttöryhmä
- isä
- siemennyssuositus ja mahdollinen vaihtoehto

Näiden tietojen lisäksi konsulentit merkitsivät tilalla käydessään kunkin karjan suunnitelma-kauden ajalta

eläinten aloitussiemennyksiin ja viimeisiin siemen-
nyksiin käytetyt sonnit, syntyneiden vasikoiden suku-
puolen ja käytön sekä eläinten poistot. Lisäksi Kar-
jantarKKailurekisteristä poimittiin Karjojen Keskituo-
tokset ja keskilehmäluvut vuodelta 1982.

Aineistossa ovat edustettuina kaikki muut SKJY:n pii-
rit paitsi suomenkielinen Uusimaa ja Åland-Åboland.
Aineisto keskittyy niille alueille, missä suunnitelmia
laaditaan eniten: Itä- ja Pohjois- Suomi (TAULUKKO 2).

TAULUKKO 2. Aineiston jakoutuminen alueittain.

ALUE (=SKJY:n piiri) KARJOJA ELÄIMIA % ELÄIMISTÄ

Nyland	4	121	0.9
Varsinais-Suomi	9	298	2.1
Satakunta	45	810	5.7
Pirkanmaa	21	395	2.8
Häme	17	331	2.3
Itä-Häme	31	565	4.0
Kymenlaakso	3	82	0.6
Mikkeli	86	1344	9.5
Kuopio	130	2795	19.8
Pohjois-Karjala	57	1036	7.3
Keski-Suomi	45	771	5.5
Etelä-Pohjanmaa	74	1550	11.0
Österbotten	26	472	3.3
Oulu	151	2862	20.2
Kainuu	8	149	1.1
Lappi	40	565	4.0
yht.	747	14146	~100

Aineisto keskittyy vuodelle 1982 ja sisältää 8.6 % kaikista vuonna 1982 laadituista jalostussuunnitelmita (TAULUKKO 3).

TAULUKKO 3. Aineisto jakautuminen laatimisvuosittain.

UUOSI	KPL KARJOJA	KPL ELÄIMÄÄ	% ELÄIMISTÄ
1979	2	21	0.1
1980	15	261	1.8
1981	31	488	3.4
1982	653	12366	87.4
1983	46	1010	7.1
yht.	747	14146	100

Aineiston rotujakauma on suunnilleen samanlainen kuin kaikkien tarkkailukarjoiden eläinten rotujakauma vuonna 1982: ay 80.9 %, fr 15.8 %, sk 1.9 % ja muut 1.4 % (TAULUKKO 4).

TAULUKKO 4. Eläinten rotujakauma. (ayrshire=ay, friisiläinen=fr ja suomenkarja=sk)

ROTU	KPL ELÄIMÄÄ	% ELÄIMISTÄ
ay	11562	81.7
fr	2064	14.6
sk	146	1.0
muu	374	2.6
yht.	14146	100

Aineiston Karjoista vajaa Kolmannes on pieniä , Keski-
lehmäluku alle 10. KeskiKokoisten Karjajen osuus on
noin 59 % ja suurten, yli 20 lehmän Karjojen, osuus 11
% (TAULUKKO 5).

TAULUKKO 5. Aineiston jakautuminen Karjakokoluokkiin.

LEHMÄLUKU	KARJAT		ELÄIMET	
	KPL	%	KPL	%
≤ 9.9	223	30.3	2521	18.2
10.0-19.9	434	58.8	8672	62.6
≥ 20.0	80	10.9	2669	19.3
yht.	737	~100	13862	~100

Noin 30 %:lla Karjoista Keskituotos on alle 5500 kg 4
%- maitoa. Tuotostasoluokkaan 5500-6499 kg kuuluu 43
% aineiston Karjoista ja yli 6500 kg:n Keskituotos on
27 %:lla Karjoista (TAULUKKO 6).

TAULUKKO 6. Aineiston jakautuminen tuotostasoluokkiin.

KESKITUOTOS 4 % -MAITOA	KARJAT		ELÄIMET	
	KPL	%	KPL	%
≤ 5499	219	29.7	3771	27.2
5500-6499	319	43.3	6115	44.1
6500-7499	173	23.5	3478	25.1
≥ 7500	26	3.5	498	3.6
yht.	737	~100	13862	~100

Karjojen uudistamista kuvaa poisto-%, joka tarkoittaa karjasta suunnitelmakauden aikana poistettujen eläinten määrää prosentteina suunnitelman koko eläinmäärästä (TAULUKKO 7).

TAULUKKO 7. Aineiston jakautuminen uudistustasoluokkiin.

KARJAN POISTO-%	KARJAT		ELÄIMET	
	KPL	%	KPL	%
≤ 9.9	116	15.5	1793	12.7
10.0-19.9	236	31.6	4537	32.1
20.0-29.9	247	33.1	5023	35.5
≥ 30.0	148	19.8	2793	19.7
yht.	747	~100	14146	~100

1.3. Analyysimenetelmät.

Aineisto luokiteltiin niiden tekijöiden perusteella, jotka kirjallisuuden mukaan vaikuttavat eritasoisten sonnien käyttömahdollisuuksiin karjoissa : Karjakoika ja uudistustaso. Lisäksi luokitusperusteina käytettiin aluetta ja tuotostasoa. Kunkin luokan sisällä laskettiin eritasoisten ja -rotuisten sonnien osuudet suosituksista, aloitussiemennyksistä , viimeisistä siemennyksistä ja syntyneiden vasikoiden isänä. Luokkien välisten erojen merkitsevyys testattiin X^2 -testillä.

Erot karjakoossa sekä tuotos- ja uudistustasossa ja lostussuunnitteluKarjojen ja kaikkien tarkkailuKarjojen välillä testattiin t-testillä.

2. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

2.1. Jalostussuunnittelu- ja tarkkailukarjojen vertailu.

Karjakoko- ja tuotostasotiedot vuodelta 1982 ovat tiedossa 736 karjalta. Nämä tiedot puuttuvat karjoilta, jotka ovat liittyneet tarkkailuun vasta vuonna 1982 tai eronneet tarkkailusta viimeistään 1982.

Aineiston lehmäluvun keskiarvo on 13,3 lehmää, hajonta 5,5 ja variaatiokerroin 41 %:a. Kun aineiston keskiarvoa verrataan kaikkien tarkkailukarjojen keski-lehmälukuun 12,2, on keskiarvojen ero tilastollisesti erittäin merkitsevä:

$$t = \frac{\bar{x}_a - \mu}{s_{\bar{x}_a}} = \frac{13,3-12,2}{0,20} = 5,5$$

missä \bar{x}_a = aineiston keskiarvo
 $s_{\bar{x}_a}$ = aineiston keskiarvon hajonta = s/\sqrt{n}
 μ = populaation keskiarvo.

Tästä voidaan päätellä jalostussuunnittelun painottuvan keskimääräistä suurempiin karjoihin.

Aineiston keskituotosten keskiarvo on 5968 kg 4-%:sta maitoa, hajonta 837 kiloa ja variaatiokerroin 14 %:a. Ero kaikkien tarkkailukarjojen keskituotosten keskiarvoon, 5862 kg 4-%:sta maitoa, on tilastollisesti merkitsevä 1 %:n riskillä.

$$t = \frac{\bar{x}_a - \mu}{s_{\bar{x}_a}} = \frac{5968-5862}{30,85} = 2,7$$

Jalostussuunnittelun lievä painottuminen keskitasoa

parempiin karjoihin on ymmärrettävää, sillä voidaan olettaa, että juuri parhaiden karjojen omistajat ovat kiinnostuneimpia karjanjalostuksesta.

Aineiston karjojen poisto-%:n keskiarvo on 20,8, hajoanta 11,2 ja variaatiokerroin 54 %:a. Karjantarkkailulehmiä poistettiin vuonna 1982 22,5 %:a. Tämä luku sisältää vain poikineiden eläinten poistot, kun taas aineistosta lasketussa poisto-%:issa ovat mukana myös hiehot. Jos aineistosta laskettaisiin mukaan vain lehmet saataisiin poisto-%:ksi 22,4, mikä on hyvin lähellä poistettujen tarkkailulehmien määrää. Hiehot otettiin mukaan laskelmiin siksi, että aineistossa oli suhteellisen runsaasti karjoja, jotka tuottavat hiehoja myyntiin. Tällaisissa karjoissa uudistus ei ole sen voimakkaampaa kuin muissakaan karjoissa, mutta niissä ei voida tehdä lihasonnisiemennyksiä ja tästä aiheutuu harhaa, kun tarkastellaan uudistustason vaikutusta eritasoisten sonnien käyttöön.

2.2. Eritasoisten sonnien suositukset ja Käyttö koko aineistossa.

Laatimisvuodella ei ollut vaikutusta eritasoisten sonnien osuuksiin suosituksissa eikä siemennyksissä, joten eri vuosina laadittuja suunnitelmia käsiteltiin yhtenä aineistona.

Taulukossa 8. verrataan sonniluokkien osuuksia ensisijaissuosituksissa ja siemennyksissä. Myöhemmissäkin tarkasteluissa ovat mukana vain ensisijaisjuositukset, sillä vaihtoehtosuositukset, milloin sellainen oli merkitty, olivat lähes 100 %:sti saman luokan sonneja kuin ensisijaissuosituksiset. Poistettavaksi suositeltiin 378 eläintä, 2.7 %:a kaikista eläimistä. Eläimistä, joilla oli siemennyssuositus (13768 kpl), jätettiin 2048 kpl siementämättä.

TAULUKKO 8. Eritasoisten sonnien osuudet maito-lihaohjelmassa (M-L), suosituksissa, aloitussemennyksissä (AS), viimeisissä siemennyksissä (VS) ja syntyneiden vasikoiden isänä (ISÄ).

SONNI- LUOKKA	M-L %	SUOSITUS %	AS %	VS %	ISÄ %
VALID	20-30	33.6	39.7	35.3	40.6
NUORI	60-65	59.9	54.3	58.3	54.2
LIHA	10-15	6.5	6.1	6.4	5.2
yht.KPL		13768	11725	4815	5507

Kun siemennyssuosituksia verrataan maito-lihaohjelman ohjeisiin, huomataan, että nuorsonnien osuus suosituksissa vastaa niitä, Valiosonneja sen sijaan suositellaan jonkin verran enemmän ja lihasonneja vähemmän kuin maito-lihaohjelma edellyttäisi (TAULUKKO 8). Lihasonnien osuus jää pieneksi, koska niitä on suositeltu käytettävän vain noin puolessa karjoista.

Aloitussiemennyksissä näkyy selvä halukkuus valiosonnien käyttöön, etupäässä nuorsonnien kustannuksella. Uusinoissa taas nuorsonnien, samoin kuin lihasonnien, osuus kasvaa ja valiosonnien vähenee, mikä johtunee sperma-annosten hintaeroista. Ratkaiseva vähennys valiosonnien osuudessa tapahtuu kuitenkin vasta neljännellä siemennyskerralla, jolloin niiden osuus putoaa 24 %:iin, mutta ei tämän jälkeen juuri laske, vaikka siemennyskerrat lisääntyvät (TAULUKKO 9). Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että vain parhaita lemmiä yleensä siemennetään kovin monta kertaa.

Muutokset sonniluokkien osuuksissa verrattaessa siemennyksiä ja syntyneitä vasikoita, kuvaavat, miten eritasoisilla sonneilla siemennettyjä lemmiä karsiutuu ennen poikimista. Eriten poistetaan nuor- ja lihasonneilla siemennettyjä lemmiä, kun taas valiosonneilla siemennetyt lemmät, jotka ovat karjajen parhaita lemmiä, luonnollisesti säilyvät karjoissa parhaiten, jolloin valiosonnien osuus syntyneiden vasikoiden isänä kasvaa siemennysten osuuteen nähden, nuor- ja lihasonnien osuuksien vähetessä.

Valiosonnien lehmävasikoista 2 %:a suunnitellaan käytettävän lihavasikoiksi, nuorsonnien lehmävasikoista 10 %:a.

TAULUKKO 9. Eri sonniluokkien osuus viimeisissä siemennyksissä siemennyskerroittain.

VS KERTA	KPL	VALIO %	NUORI %	LIHA %
2.	2638	38,6	54,6	6,9
3.	1326	35,7	58,3	6,0
4.	507	23,8	70,4	6,0
5.	219	21,9	72,6	5,5
6.-9.	125	21,7	71,0	7,2
yht.	4815			

Muutokset valiosonnien suhteellisissa osuuksissa ovat samansuuntaisia kaikilla roduilla. Valiosonnien osuus kasvaa aloitussiemennyksissä suosituksiin verrattuna ja laskee jälleen uusinnoissa. Fr-nuorsonnien osuus sen sijaan ei laske aloitussiemennyksissä, kuten ay-nuorsonnien osuus (TAULUKKO 10). Näin siksi, että frnuorsonneja käytetään myös lihasonnien tapaan, mikä voidaan päätellä siitä, että fr-nuorsonnien lehmävasikoista 14 %:a suunnitellaan käytettävän lihantuotantoon, kun vastaava luku ay-nuorsonneilla on 8 %:a. Lihasonnisuosituksissa hereford ja charolais ovat selvästi yleisimmät rodut. Siemennyksissä herefordia on käytetty hieman enemmän kuin charolaista.

TAULUKKO 10. Eritasoisten ja -rotuisten sonnien osuu-
det suosituksissa, aloitussiemennyksissä, viimeisissä
siemennyksissä ja syntyneiden vasikoiden isänä.

A= ay-nuorsonni, AAA= ay-valiosonni

F= fr " , FFF= fr "

S= sk " , SSS= sk "

HF= hereford, CH= charolais, AB= aberdeen angus,

LI= limousin, P= lihasonni,ei rotusuositusta

SONNI	SUOSITUS		AS	VS	ISÄ
	KPL	%	%	%	%
A	6775	49.2	43.4	48.5	43.4
AAA	3992	29.0	33.3	30.6	33.7
F	1390	10.1	10.2	9.1	9.6
FFF	593	4.3	6.0	4.3	6.0
S	82	0.6	0.7	0.6	0.6
SSS	41	0.3	0.4	0.4	0.4
HF	290	2.1	2.7	3.0	2.4
CH	287	2.1	2.6	2.5	2.0
AB	28	0.2	0.3	0.5	0.3
LI	55	0.4	0.5	0.4	0.4
P	235	1.7			
yht.	13768	~ 100	~100	~100	~100

2.2.1. Karjakoon vaikutus.

Karjakoon vaikutus siihen, minkä verran lehmiiä suositeltiin siemennettävän tai aloitettiin siementää lihasonneilla, oli hyvin pieni. Suunta oli, että suuremmissa karjoissa lihasonneja käytettiin jonkin verran enemmän kuin pienissä karjoissa, mutta erot ovat tilastollisesti merkitseviä vain viimeisissä siemennyksissä ($P < 0.05$). Lisäksi voidaan todeta, että vaikka suuremmissa karjoissa lihasonneilla siemennettiin enemmän eläimiä kuin pienissä karjoissa, ei syntyneiden risteytysvasikoiden osuus ole suurissa karjoissa sen isompi kuin pienissä karjoissa. Tämä johtuu siitä, että suuremmissa karjoissa lihasonnilla siemennettyjä lehmiiä on poistettu ennen paikimista suhteellisesti enemmän.

Ainoa selvä ero karjakoiluokkien välillä on, että pienissä karjoissa yleisimmin käytetty liharotu on charolais, osuus n. 60 %, kun taas suurissa karjoissa aberdeen anguksen ja herefordin osuus on yhteensä 60 %.

Nuor- ja valiosonnien suhteellisiin osuuksiin karjakoolla ei ole merkitsevää vaikutusta missään vaiheessa (TAULUKKO 11).

TAULUKKO 11. Karjakkoon vaikutus eritasoisten sonnien käyttöön.

	LEHMÄLUKU		
	≤ 9.9	10.0-19.9	≥ 20.0
ELÄIMIÄ	2521	8672	2669
SUOSITUS			
VALIO	35.0	33.2	34.0
NUORI	59.3	60.1	59.8
LIHA	5.7	6.7	6.2
ALOITUSSIEM.			
VALIO	40.8	39.0	40.6
NUORI	53.7	54.8	52.9
LIHA	5.4	6.2	6.5
VIIM.SIEM.			
VALIO	35.4	35.6	34.3
NUORI	59.7	57.7	58.8
LIHA	4.7	6.7	6.8
VASIKAT			
VALIO	39.3	40.6	41.8
NUORI	55.7	54.1	53.0
LIHA	5.0	5.3	5.1

2.2.2. Uudistustason vaikutus.

Suositus- ja aloitussiemennysvaiheessa Karjan uudistustaso ei vaikuta eritasoisten sonnien käyttöön (TAULUKKO 12). Lihasonnien osalta voidaan kuitenkin havaita suuntaus niiden käytön vähenemiseen poisto-%:n kasvaessa. Luokka, jossa poisto-% on suurin, poikkeaa suunnasta siksi, että tähän luokkaan sisältyvät myös tuotantoa supistavat Karjat, joissa lihasonnien käyttömahdollisuudet ovat suuremmat.

Lihasonnisiemennysten osalta erot uudistustasoluokkien välillä ovat merkitsevät ($P < 0,05$) viimeisissä siemennyksissä ja syntyneiden vasikoiden isien kohdalla, mikä johtuu siitä, että jo tapahtuneen Karsinnan vaikutus tulee esille selvimmin vasta tässä vaiheessa. Myös nuorsonnien osuuksiin uudistustasolla on merkitsevä vaikutus ($P < 0,10$) viimeisissä siemennyksissä ja vasikoiden isänhän. Valiosonnien suhteellisiin osuuksiin uudistustaso ei vaikuta missään vaiheessa.

Uudistustason vaikutus eritasoisten sonnien käyttöön on käytännössä selvästi vähäisempi kuin teoriassa. Suurin syy tähän on, että poisto-% voi vaihdella satunnaisesti vuodesta toiseen hyvinkin paljon, ja tätä vaihtelua on vaikea ennakoida niin suunnittelu- kuin siemennysvaiheessakin.

Keskimääräinen laktaatiokausien luku lehmää kohti olisi saattanut olla parempi uudistustason mittari, mutta tutkimusaineistossa ei ollut lehmien ikätietoja.

TAULUKKO 12. Uudistustason vaikutus eritasoisten son-
nien käyttöön.

	POISTO-%			
	≤ 9.9	10.0-19.9	20.0-29.9	≥ 30.0
ELÄIMIA	1793	4537	5023	2793
SUOSITUS				
VALIDO	33.3	34.3	33.7	32.6
NUORI	59.5	58.2	60.6	61.7
LIHA	7.2	7.6	5.6	5.7
ALDITUSSIEM.				
VALIDO	36.3	39.2	40.4	41.6
NUORI	56.4	54.1	54.4	52.9
LIHA	7.3	6.7	5.3	5.5
VIIM. SIEM.				
VALIDO	33.9	35.3	34.7	37.4
NUORI	56.2	57.9	60.2	57.0
LIHA	9.9	6.8	5.2	5.7
VASIKOIDEN ISA				
VALIDO	41.5	40.0	40.0	42.4
NUORI	51.5	54.3	55.7	52.2
LIHA	7.1	5.8	4.2	5.4

2.2.3. Tuotostason vaikutus.

Karjan tuotostaso on selvimmän eritasoisten sonnien käyttöön vaikuttava tekijä (TAULUKKO 13). Mitä korkeampi keskituotostaso on, sitä suurempi on valiosonnien osuus suosituksissa, siemennyksissä ja syntyneiden vasikoiden isänä, kun taas nuor- ja lihasonnien osuus laskee tuotostason kohotessa. Erot tuotostasoluokkien välillä ovat tilastollisesti erittäin merkitsevät kaikissa vaiheissa, pienimmillään viimeisissä siemennyksissä.

Kun karja saavuttaa 6500 kg:n keskituotostason, lisääntyy valiosonnien käyttö voimakkaasti, ja samalla lihasonnien osuus vähenee. Samoin vähenee nuorsonnien osuus, mutta suhteellisesti vähemmän kuin lihasonnien. Näin korkeatuottoisissa karjoissa ei näytä olevan juurikaan sijaa lihasonnisiemennyksille, sillä ylimääräisten lehmävasikoiden myynti, varsinkin, jos vasikan isä on valiosonni, tuottanee tällaisille tiloille paremmin kuin risteytysvasikat.

Tuotostason näin voimakas vaikutus eritasoisten sonnien suhteellisiin osuuksiin niin suosituksissa kuin siemennyksissäkin selittää, miksi valiosonnien kokonaiskäyttö tutkimusaineistossa on maito- lihaohjelman suosituksia suurempi, samoin kuin lihasonnien käyttö- määrä pienempi.

TAULUKKO 13. Tuotostason vaikutus eritasoisten sonnien käyttöön.

	KESKITUOTOS			
	5500-	6500-		
	5499	6499	7499	7500
ELAIMIA	3771	6115	3478	498
SUOSITUS				
VALID	29.1	32.8	38.4	45.7
NUORI	62.1	60.2	58.0	52.6
LIHA	8.8	7.0	3.6	1.8
ALOITUSSIEM.				
VALID	34.9	38.4	44.6	54.7
NUORI	57.0	54.5	52.3	44.7
LIHA	8.1	7.0	2.9	0.8
VIIM.SIEM.				
VALID	31.2	34.7	39.2	43.2
NUORI	59.5	59.1	56.3	54.5
LIHA	9.3	6.0	4.4	2.4
VASIKOIDEN ISA				
VALID	35.5	38.7	45.9	51.2
NUORI	56.6	55.3	51.3	47.5
LIHA	7.6	6.0	2.8	1.2

2.2.4. Alueen vaikutus.

Alueiden välillä on selviä eroja eritasoisten sonnien suhteellisissa osuuksissa niin suosituksissa kuin siemennyksissäkin (TAULUKKO 14). Nuorsonneja suositellaan eniten Satakunnassa, Keski-Suomessa, Etelä-Pohjanmaalla ja Oulussa. Näistä alueista kuitenkin vain Etelä-Pohjanmaalla nuorsonneja myös käytetään runsaasti.

Siellä, missä lihasonnien osuus suosituksissa on suurin, lihasonneja on myös käytetty eniten: Pohjois-Karjala, Kuopio ja Satakunta. Kun lihasonneja on suositeltu vähän, on myös käyttö ollut vähäistä. Vastapainoksi näkyy runsas lihasonnien käyttö vaativan runsaan valiosonnien käytön. Eniten valiosonneja käytetään kuitenkin Mikkelissä, Lapissa ja Keski-Suomessa. Näillä alueilla lihasonnien käyttö oli vähäisintä.

Tarkasteltaessa, miten hyvin suositukset toteutuvat, havaitaan, että aloitussiemennyksiin käytettyjen sonniluokkien osuudet vastaavat parhaiten suositusten osuuksia Pohjois-Karjalassa ja Etelä-Pohjanmaalla ja Itä-Hämeessä. Jos erot sonniluokkien suhteellisissa osuuksissa ovat suuret suositusten ja siemennysten välillä, on todennäköistä, että jalostusneuvonta ei jostain syystä ole saavuttanut tarkoitustaan.

Alueiden välisten erojen perusteella voidaan päätellä, että suunnitelmia laatimalla on mahdollista ohjata eritasoisten sonnien käyttöä, esim. lihasonnien käyttö jää vähäiseksi, ellei niitä ole suositeltu käytettävän. Poikkeuksena tästä on Satakunta, missä lihasonnien käyttö aloitussiemennyksissä on runsaampaa kuin suosituksissa.

TAULUKKO 14. Suositukset ja siemennykset alueittain. Mukana ovat alueet, joilta oli vähintään 500 eläintä aineistossa. (V=valiosonni, N=nuorsonni ja L=lihasonni)

PIIRI	ELÄIMIÄ	SUOSITUS			ALOITUS		
		V	N	L	V	N	L
Satakunta	810	29.1	64.0	6.9	40.2	51.9	7.9
Itä-Häme	565	34.0	59.2	6.8	35.5	58.6	6.0
Mikkeli	1344	35.1	59.6	6.8	40.6	55.2	4.2
Kuopio	2795	33.8	57.9	8.3	38.5	54.5	7.0
P-Karjala	1036	39.5	49.4	11.1	39.3	49.0	11.2
Keski-Suomi	776	30.5	63.2	6.3	42.5	52.8	4.5
E-Pohjanmaa	1550	32.2	61.0	6.8	34.1	59.6	6.3
Oulu	2862	31.1	62.4	6.5	38.6	53.4	6.8
Lappi	565	36.9	58.9	4.2	47.9	48.6	3.5

2.3. Suositusten noudattaminen sonniluokittain ja sonneittain.

Aloitussiemennyksissä valiosonnisuosituksia on noudatettu parhaiten, lähes 90 %:sti, seuraavana tulevat nuorsonnisuositukset, joita on noudatettu 84 %:sti. Heikoimmin, 69 %:sti, toteutuvat lihasonnisuositukset. Uusinnoissa valiosonnisuositusten noudattaminen laskee 75 %:iin, nuor- ja lihasonnisuositusten toteutumisen pysyessä samalla tasolla kuin aloituksissa.

Kun tarkastellaan suositusten toteutumista siemennyskerrittain, havaitaan, että valiosonnisuositusten noudattaminen heikkenee selvästi vasta neljännellä siemennyskerralla, jolloin niiden toteutumisaste on 51 %:a.

Suosituksien toteutumisessa ei valiosonneilla ole havaittavissa rotujen välisiä eroja. Ayrshire- ja friisiläis-nuorsonnisuositukset sen sijaan poikkeavat toisistaan siten, että ayrshire-nuorsonnisuosituksia noudatetaan 5 %:a paremmin kuin friisiläis-nuorsonnisuosituksia. Tämä johtuu siitä, että eläimistä, jotka on suositeltu siemennettävän friisiläis-nuorsonnilla, on noin 6.5 %:a siemennetty ayrshire- tai suomenkarjanuorsonnilla. Nämä eläimet ovat suurimmaksi osaksi hiehoja, joilla on ilmeisesti pelätty poikimavaikeuksia.

Tarkasteltaessa vuonna 1982 laadittujen jalostussuunnitelmien valiosonnisuosituksia havaitaan, että siemennyssuosituksiin on käytetty nimenomaan parhaita valiosonneja: 4394:stä suosituksesta laskettu sonnien jalostusarvojen keskiarvo oli 25,2, hajonta 8,6. Sonnien jalostusarvot olivat peräisin kevään 1982 jälkeläisarvostelusta. Suositelluista sonneista 95 kpl oli ayrshire-, 17 friisiläis- ja 6 suomenkarja-rotuisia.

Nimettyä valiosonnia tai sen vaihtoehtoa käytettiin vain noin 40 %:ssa aloitussiemennyksistä. Yksi syy

näin alhaiseen sonnikohtaiseen toteutumisasasteeseen on, että vielä vuonna 1982 sonnit arvosteltiin kaksi kertaa vuodessa ja näin ollen sonnien Käyttölistat eivät ehkä olleet aina ajan tasalla. Friisiläis- ja suomen-karja-lehmillä Käytettiin nimettyjä sonneja useammin, lähäs 50 %:ssa aloituksista, ayrshire-lehmillä vain noin 38 %:ssa. Rotuerot johtuvat todennäköisesti siitä, että ayrshire-rodulla sonnivalikoima oli paljon runsampi kuin muilla roduilla.

TAULUKKO 15. Suositusten noudattaminen sonniluokittain.

	x)		
	SUOSITUS		
	VALIO	NUORI	LIHA
	%	%	%
EI SIEM.	9.3	15.1	20.9
ALOITUSSIEM.			
VALIO	89.0	13.7	7.2
NUORI	9.9	83.5	24.2
LIHA	1.1	2.8	68.5
VIIM. SIEM.	74.8	12.8	7.9
VALIO	24.0	84.0	23.6
LIHA	1.2	3.2	68.7
ELÄIMIA KFL	4626	8247	895

x) Suositusten suhteellista toteutumista kuvaavissa luvuissa eivät ole mukana siementämättä jätetyt eläimet.

2.4. Ryhmäjalostuksen periaatteiden noudattaminen.

Ryhmäjalostuksen Käytön tarkoituksena on estää sukusiitos ja periaatteena on, että eläin suositellaan siemennettävän seuraavan sukuryhmän sonnilla. Tätä periaatetta on suosituksissa noudatettu 90 %:sti. Siemennyksissä tulkinta on väljempää, mutta pääasiassa on kuitenkin käytetty seuraavan sukuryhmän sonnina. Sukuryhmien väliset erot johtuvat siitä, että vuoden 1982 arvosteluissa C-ryhmässä oli huomattavasti enemmän huippusonneja kuin muissa sukuryhmissä, jollain C-ryhmän lehmiä on siemennetty oman sukuryhmänsä sonnilla selvästi enemmän kuin muiden sukuryhmien lehmiä (TAULUKKO 16).

TAULUKKO.16. Ryhmäjalostuksen periaatteiden noudattaminen. Taulukon luvut ovat suhdelukuja kunkin sukuryhmän sisällä. Mukana ovat eläimet, joiden sukuryhmä tiedettiin ja joilla oli siemennyssuositus.

ELÄIMEN SUKURYHMÄ	B	C	D	
ELÄIMIÄ	4196	4746	4815	
SUOSITUSSONNIN	B	3	14	88
SUKURYHMÄ	C	95	9	11
	D	2	77	2
ALOITUSSONNIN	B	7	25	70
SUKURYHMÄ	C	86	19	27
	D	7	57	4

2.5. Hiehojen ja ensikoiden siemennyssuositukset ja siemennykset.

Maito-lihaohjelmassa kaikki ensikot ja hiehot kehoitetaan siementämään nuorsonnilla. Suosituksissa tätä ohjetta on noudatettu lähes aina, mutta siemennyksissä näkyy selvä valiosonnien käyttöhalu (TAULUKKO 17). Ensikoiden kohdalla ilmiö on selitettävissä sillä, että suositusvaiheessa ei voida tarkasti tietää, miten hyvin eläin heruu ja näin ollen valiosonnien osuuden kasvu siemennyksissä on odotettu. Hiehoilla näinkin runsas valiosonnien käyttö johtuu osittain ehkä siitä, että hiehoja myytessä saadaan parempi hinta eläimestä, joka on tiine valiosonnista.

TAULUKKO 17. Ensikoiden ja hiehojen suositukset ja siemennykset.

	ENSIKOT	HIEHOT
ELÄIMIA	2554	1246
SUOSITUS		
VALIDO	4.7	2.9
NUORI	94.9	97.1
LIHA	0.3	0.0
ALOITUSSIEM.		
VALIDO	12.7	10.8
NUORI	85.6	89.0
LIHA	1.6	0.0
VIIM.SIEM.		
VALIDO	12.0	11.6
NUORI	85.9	88.4
LIHA	2.1	0.0

2.6. Lehmäindeksin hyväksikäyttö suositus- ja aloitussiemennysvaiheessa.

Lehmäindeksi oli tiedossa vain n. Kolmasosalla (3288 kpl) aineiston lehmistä. Luku on näin pieni siksi, että indekset on laskettu suhteellisten tuotosten perusteella, mikä vaatii vähintään yhden täyden tuotosvuoden, näin ollen kaikki nuoret lehmät ovat vailla indeksiä.

TAULUKKO 18. Lehmäindeksin tunnusluvut suositeltaessa eritasoisia sonneja.

SUOSITUS	LUKU-	KESKI-	MINIMI	MAKSIMI	HAJONTA
	MÄÄRÄ	ARVO			
VALID	1968	106.1	77	146	8.2
NUORI	949	98.1	73	126	7.4
LIHA	371	94.0	76	115	7.4

Lehmäindeksin hyväksikäyttö siemennys-suosituksia tehtäessä on keskimäärin oikean suuntainen. Kuitenkin vain vajaa puolet lehmistä, joiden lehmäindeksi oli alle 90, suositeltiin siemennettävän lihasonneilla.

3. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tilatason jalostussuunnittelu on vakiinnuttanut paikansa Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen perusneuvontamuotona. Tämä näkyy karjanomistajien jatkuvasti kasvavana kiinnostuksena jalostussuunnitelmien laatimista kohtaan, tosin vieläkin on alueita, joilla suunnitelmien laatimista voitaisiin lisätä huomattavasti.

Jalostussuunnittelun tavoitteena oleva eläinmateriaalin käytön ohjaus on tapahtunut pääosiltaan maito-lihaohjelman ohjeiden mukaisesti. Hiehot ja ensikot siemennettiin lähes 90 %:sti nuorsonneilla, joiden käyttö on tullut tarkoituksenmukaisemmaksi myös siksi, että huonoimpia lemmiä on siemennetty lihasonneilla. Nuorsonnisiemennysten tuloksellisuutta tuottaa tytär jälkeläisarvosteluun voidaan vielä parantaa vähentämällä nuorsonnien lehmävasikoiden käyttöä lihantuotantoon.

Siemennyssuosituksissa, samoin kuin siemennyksissä, parhaille lehmillä on keskimäärin käytetty nimenomaan parhaita valiosonneja. Siemennyksiä on kuitenkin tehty suhteellisen vähän juuri nimetyillä valiosonneilla. Tämä ei ole suuri epäkohta, sillä on tärkeämpää, käyttää sonneja, joilla on tietyt ominaisuudet kuin, että käytetään määrättyä sonnia.

Lihasonnien käytössä jalostussuunnittelun tavoitteita ei ole saavutettu yhtä hyvin kuin valio- ja nuorsonnien käytössä. Lihasonneja on suositeltu ja käytetty vain noin puolessa karjoista, jolloin keskimääräinen käyttö-% jää alhaiseksi. Tämä johtuu osittain siitä, että jalostussuunnitelmia tehdään eniten korkeantuotoisissa karjoissa, joissa lihasonnisiemennyksiä ei haluta tehdä myyntihiehojen kasvatuksen takia. Alkuperäinen maito-lihaohjelman suosittelema lihasonnien osuus, 20 %, on osoittautunut selvästi liian suureksi. Nykyisin suositeltu lihasonnisiemennysmäärä,

10-15 %:a, vaikuttaa realistisemmalta.

Tulokset osoittavat, että tilatason jalostussuunnittelun avulla voidaan toteuttaa valtakunnallisia tavoitteita eritasoisten sonnien Käytöstä samalla ottaen huomioon tilakohtaiset tarpeet ja jalostustavoitteet. Optimaalisten paritusten lisäksi jalostussuunnittelulla on tärkeä merkitys tilan eläinmateriaalin käyttöön kokonaisuudessaan. Ei riitä, että kaikille tilan lehmillä ja hiehoille laaditaan pelkästään siemennyssuositus, vaan yhdessä karjanomistajan kanssa pohditaan, mitkä eläimet poistetaan, mitkä siemennetään, ostetaanko tai myydäänkö hiehoja. Tällaisella kokonaisvaltaisella suunnittelulla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä sen lisäksi, että maito-lihaohjelman noudattaminen lisää tulevaisuudessa saatavia maito- ja liha-tuloja.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- Andersson, J. & Lindhé, B. 1973. Optimum use of beef semen in a dual-purpose or dairy breed. Acta Agric. Scand. 23: 102-108.
- Anon. 1983. Stort intresse för avel på besättningsnivå. Husdjur 10: 69.
- Augustsson, U. 1981. Avel på besättningsnivå. Husdjur 12: 16-17.
- & Knutsson, B. 1980. Avel på besättningsnivå - hur fungerar det i praktiken? Husdjur 2: 15-19.
- Bärström, L. 1979. Kokemuksia tilakohtaisesta jalostussuunnittelusta Nordavelin keinosiemennysyhdistyksen alueella Ruotsissa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 43-46.
- Cunningham, E. P. & McClintock, A. E. 1974. The economic consequences of beef crossing in dual-purpose or dairy cattle population. Liv. Prod. Sci. 1: 133-139.
- Danell, B. 1977. A note on the effect of beef crossing in dairy herdson the replacement rate. Acta Agric. Scand. 27: 32-34.
- Gotthardsson, I. 1979. Edullisin uudistustaso ja liharotusiemennysten Käyttömahdollisuudet lypsykarjoissa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 47-52.
- Gravir, K. 1981. Avl på buskapsnivå. Buskap og avdrätt 3: 140-143.
- Keinosiemennysyhdistysten Liitto ry:n vuosikertomukset 1975-1983.
- Knutsson, B. 1981. Köttrassemin till mjölkkor simuleras. Husdjur 1: 23.
- Lindberg, B. 1982. Semineringsplaner. Husdjur 10: 49.
- Lindström, U. B. 1975a. Miten maito-lihajalostuksemme olisi hoidettava? Kehittyvä maatalous 26: 3-13.
- 1975b. Yhdistetyllä maito- ja lihajalostuksella hyviin tuloksiin. Karjatalous 8: 12-14.
- 1975c. Jalostussuunnittelusta keinosiemennystoiminnassa. Karjatalous 1: 39-41.
- 1977a. Maito-lihaohjelmalla järjestelmällisyyttä

- tuotantoon. Karjatalous 6-7: 36-38.
- 1977b. Pihvisonnien yksilöllinen valinta kannattaa. Lihantuottaja 2: 9-11.
- 1977c. Jälkeläisarvostelut avainasemassa - nuoria sonneja käytettävä oikein. Karjatalous 1: 39-41.
- 1978. Käytä sonneja järkevästi. Karjatalous 5: 13-15.
- 1979a. Maito-lihaohjelma. Lihantuottaja 3: 2-4.
- 1979b. The use of beef bulls on dairy cows. Ann. Agric. Fenn. 18: 213-217.
- & Vilva, V. 1976. Economic breedings for milk and beef in the Finnish ayrshire. Symp. on ayrshire cattle breedings, Lahti, 20-25th September, esitelmämoniste: 140-159.
- Maatilahallituksen tiedonantoja n:o 403. Tilastoa Suomen Karjantarkkailutoiminnasta vuodelta 1982.
- Myllylä, L. 1979. Karjakohtaista jalostusneuvontaa Suomessa - tavoitteet ja menetelmät. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 33-37.
- Myllylä, L. 1983. Tilakohtaiset jalostussuunnitelmat. Karjatalous 2-3: 11-13.
- Nielsen, A. 1979. Liharotusiemennysten käyttö lypsykarjoissa - vaikutus uudistustasoon ja lihan tuotannon taloudellisuuteen. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 53-57.
- Nyhus, G. 1979. Tilakohtaisen jalostussuunnittelun mahdollisuudet Norjassa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 17-20.
- Petersen-Dalum, T. 1979. Tilakohtainen jalostussuunnittelu Tanskassa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 21-23.
- Roos, A. 1979. Tilakohtainen jalostussuunnittelu Ruotsissa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 14-16.
- Suomen Kotieläinjalostusyhdistyksen vuosikertomus 1983.
- Syrstad, O. 1972. Effects of intensive culling in dairy herds. Acta Agric. Scand. 22: 25-28.

- 1978. A note on beef crossing in dairy herds. Acta Agric. Scand., 28: 47-48.

Syväjärvi, J. 1977. Lehmäindeksi ja sen käyttö. Kotieläinjalostuksen tiedote n:o 19: 4 s., Helsingin yliopisto, Viikki.

Ödesård, A. K. 1979. Tilakohtaisen jalostussuunnittelun tarve ja toteuttamismahdollisuudet Keinosiemennysjalostuksessa. Pohjoismainen tilakohtaista jalostussuunnittelua käsittelevä symposiumi, Espoo, 29.-31. lokakuuta, esitelmämoniste: 24-31.

SARJASSA ILMESTYNYT VUODESTA 1980 LÄHTIEN:

40. RUOHOMÄKI, HILKKA, 1980. Lihakarjakokeiden tuloksia IV. 29 s.
41. JALOSTUSPÄIVÄ 9.4.1980. 43 s.
42. LAMMASPÄIVÄ 24.4.1980. 33 s.
43. SIRKKOMAA, S., 1980. Simulointitutkimus sukusiitoksen ja voimakkaan valinnan käytöstä munijakanojen jalostuksessa. Progradu-työ, 90 s.
44. RUOHOMÄKI, HILKKA, 1980. Eri rotuisten lihanautojen elopainot ja iät 160, 180, 210 ja 250 kilon teuraspainossa. 13 s.
45. MAIJALA, K., 1981. Kotieläinten perinnöllisen muuntelun säilyttäminen. 52 s.
46. RUOHOMÄKI, HILKKA, 1981. Lihakarjakokeet vuosina 1960—1980. 30 s.
47. JÄLKELEÄISARVOSTELUSEMINAARI 12.5.1981. 44 s.
48. MAIJALA, K., 1981. Jalostus ja lisääntyminen vaikuttavina tekijöinä lihanaudan tuotannossa. 20 s.
49. SYRJÄLÄ-QVIST, LIISA, BOMAN, MARJATTA & MOISIO, S., 1981. Lammastalouden rakenne ja merkitys elinkeinona Suomessa, 25 s.
50. LEUKKUNEN, ANU, 1982. Keinosiemennyskarjujen jälkeläisarvostelu tyttären porsimistulosten perusteella. Liseniaattityö, 88 s.
51. LAURILA, TERHI, 1982. Kilpailutulosten käyttö ratsuhevosten suorituskyvyn mittaamisessa. Pro gradu-työ, 84 s.
52. LINDSTRÖM, U., 1982. Merkkigeenien ja -aineiden käyttöarvosta kotieläinjalostuksessa, 13 s.
53. LEUKKUNEN, ANU, 1982. Heikkolaatuisten rehun hyväksikäytön geneettinen edistäminen, 24 s.
54. OJALA, M., 1982. Eri kudoslajien kasvurytmi naudoilla, 22 s.
55. OJALA, M., 1982. Vanhempien tuotantotietojen ja eräiden ympäristötekijöiden yhteys sonnien kasvukoetuloksiin. Laudaturtyö, 54 s.
56. OJALA, M., 1982. Kilpailutulosten käyttöarvosta ravihevosten jalostuksessa. Liseniaattityö, 16 s.
57. KENTTÄMIES, HILKKA, 1982. Naudanlihanuotantoon vaikuttavista geneettisistä tekijöistä ja ympäristötekijöistä sekä kasvun mittaamisesta kenttäkokeissa. Liseniaattityö, 104 s.
58. HUHTANEN, P., 1982. Suomenkarjan kokonaistaloudellisuus muihin rotuihin verrattuna. Laudaturtyö, 82 s.
59. KUOSMANEN, S., 1983. 305 pv:n maitotuotoksen ennustaminen osatuotostietojen perusteella. Pro gradu-työ, 100 s.
60. HEISKANEN, MINNA-LIISA, 1983. Hevosien keinosiemennys tuore- ja pakastespermalla. Pro gradu-työ, 63 s.
61. MARKKULA, MERJA, 1984. Kanojen yleiseen sairaudenvastustuskykyyn liittyviä tekijöitä, 24 s.

62. MÄNTYSAARI, E., 1984. Valintaindeksi jälkeläisarvosteltujen keinosiemennyssonnien kokonaisjalostusarvon kuvaajana. Pro gradu-työ, 86 s.
63. LAUKKANEN, HANNELE, 1984. Maidon sähkönjohtokykyyn vaikuttavat tekijät ja johtokyvyn käyttömahdollisuuksista utaretulehduksen vastustamisessa. Pro gradu-työ, 68 s.
64. SYVÄJÄRVI, J., 1984. Tutkimuksia maitorotuisten sonnien jälkeläisarvostelun varmistamiseksi ja monipuolistamiseksi. Lisensiaattityö, 14 s. LIITE: Tarkkailulehmien maidon solupitoisuuden vaihtelu ja yhteys maitotuotokseen. 78 s.
65. MAIJALA, K., 1984. Ulkomaisia kokemuksia suomenlampaasta ja sen risteytyksistä. 27 s.
66. ARONEN, PIRJO, 1985. Liharotuisten nautojen painoihin vaikuttavista tekijöistä ja painojen korjaamisesta. Pro gradu-työ, 80 s.
67. JUGA, J., 1985. Karjansisäinen lehmien arvostelu. Pro gradu-työ, 93 s.
68. HIMANEN, AULI, 1985. Tilatason jalostussuunnitelmien toteutuminen. Pro gradu-työ, 45 s.

ISBN 951-45-3696
ISSN 0356-1429
Helsinki 1985
Yliopistopaino