

MAATALOUDEN TALOUDELLISEN  
TUTKIMUSLAITOKSEN  
TIEDONANTOJA N:o 20

---

*THE AGRICULTURAL ECONOMICS  
RESEARCH INSTITUTE, FINLAND  
RESEARCH REPORTS, No. 20*

TUOTANTOTEKNIIKAN MUUTOKSEN VAIKUTUS  
VILJELMÄN TALOUTEEN  
VILJELMÄMALLITUTKIMUS

MATIAS TORVELA      ESA IKÄHEIMO

SUMMARY:

*THE IMPACT OF CHANGES IN PRODUCTION TECHNOLOGY ON THE FARM MANAGEMENT OF DIFFERENT FARM TYPES*

HELSINKI 1973

Maatalouden taloudellisen  
tutkimuslaitoksen

TIEDONANTOJA N:o 20

---

The Agricultural Economics  
Research Institute, Finland

RESEARCH REPORTS, No. 20

TUOTANTOTEKNIIKAN MUUTOKSEN VAIKUTUS

VILJELMÄN TALOUTEEN

Viljelmämallitutkimus

MATIAS TORVELA      ESA IKÄHEIMO

Summary:

The Impact of Changes in Production Technology on the Farm  
Management of Different Farm Types

Helsinki 1973

## Alkulause

Tutkimuslaitokselta on eri yhteyksissä pyydetty selvitystä mitä koneellistaminen ja yleensä uuden tekniikan soveltaminen maatalouteen merkitsevät viljelmän taloudelle. Koska eri koneellistamisasteista on ollut vaikea saada suoraan käytäntöön perustuvia tietoja, on oheisessa selvityksessä tuotantotekniikan muutoksen vaikutusta selvitetty osittain teoreettisten viljelmämallien avulla. Koska tuotantosuunta vaikuttaa ratkaisevasti tekniikan omaksumiseen, on tutkimuksessa käsitelty tärkeimpiä tuotantosuuntia erikseen.

Tutkimus on osittain rahoitettu maatilatalouden kehittämisrahaston varoin ja tutkimuksen valvojakuntaan ovat kuuluneet pääjohtaja URHO KÄHÖNEN (Puh.joht.), pääjohtaja SAMULI SUOMELA, tri LIISA SAULI, yliagronomi OIVA NIKULA ja hallitusneuvos P.O. VÄISÄNEN. Tutkimuksen suunnitteluun on osallistunut myös agronomi JUHANI TUISKU maatilahallituksesta. Englanninkielisen lyhennelmän on kääntänyt JARMO JAAKOLA, B.A. Kirjoittajat kiittävät saamastaan avusta.

Helsingissä joulukuussa 1973

Tekijät

# SISÄLLYS

Sivu

Alkulause	
I. Tutkimuksen tarkoitus	1
II. Viljelmämallien käyttö	3
1. Viljelmämallin määritelmä	3
2. Viljelmämallin käyttömahdollisuudet	5
III. Viljelmämallien muodostaminen	7
1. Suuruusluokat ja tuotantosuunnat	7
2. Käytettävissä oleva työvoima	9
3. Tutkimuksessa käytetyt tekniikkatasot	10
IV. Maataloustuotanto eri viljelmätyypeissä	11
1. Viljaviljelmät	11
A. Satotaso	11
B. Pellon käyttö	15
C. Työn käytön järjestely	16
a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste	16
b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla	17
D. Tuoton muodostuminen	21
E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset	22
a. Tarvikekustannus	22
b. Työkustannus	23
c. Kone- ja kalustokustannus	23
d. Rakennuskustannus	24
e. Muut liikekustannukset	24
f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus	24
2. Maitotalousviljelmät	27
A. Yleistä	27
B. Pellon käyttö	28
C. Työn käytön järjestely	30
a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste	30
b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla	35
D. Tuoton muodostuminen	36
E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset	38
a. Tarvikekustannus	38
b. Työkustannus	39
c. Kone- ja kalustokustannus	40
d. Rakennuskustannus	40
e. Muut liikekustannukset	42
f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus	43

3. Sikatalousviljelmät	44
A. Yleistä	44
B. Pellon käyttö	46
C. Työn käytön järjestely	47
a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste	47
b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla	49
D. Tuoton muodostuminen	50
E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset	51
a. Tarvikekustannus	51
b. Työkustannus	52
c. Kone- ja kalustokustannus	53
d. Rakennuskustannus	54
e. Porsaskustannus ja muut liikekustannukset	54
f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus	56
4. Naudanlihaviljelmät	56
A. Yleistä	56
B. Pellon käyttö	58
C. Työn käytön järjestely	59
a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste	59
b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla	60
D. Tuoton muodostuminen	61
E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset	62
a. Tarvikekustannus	62
b. Työkustannus	64
c. Kone- ja kalustokustannus	64
d. Rakennuskustannus	65
e. Vasikkakustannus ja muut liikekustannukset	65
f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus	66
5. Tuotantotekniikan muutoksen taloudellisia vaikutuksia	71
A. Yleistä	71
B. Tuotantotekniikan muutoksen vaikutus maatalousomaisuuteen	72
C. Taloudellinen tulos	75
a. Viljaviljelmät	75
b. Maitotalousviljelmät	75
c. Sikatalousviljelmät	76
d. Naudanlihaviljelmät	77
V. Viljelmämallien tulosten suhde käytännön viljelmiin	80
Kirjallisuus	84
Summary	87
Liitetaulukot	89

## I. TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tekninen kehitys myös maataloudessa viime vuosikymmeninä on ollut erittäin nopeaa ja sen näkyvimpiä ilmenemismuotoja on ollut traktoreiden, leikkuupuimureiden ja muiden maataloustuotannossa käytettävien koneiden ja mitä moninaisimpien laitteiden käytön lisääntyminen. Tekninen kehitys on vaikuttanut myös monella muulla tavalla maataloustuotantoon ja sen järjestelyyn. Ihmistyötä korvattaessa koneilla ja laitteilla lisääntyy luonnollisesti pääomien tarve maataloudessa. Koneiden käyttö ja tuotantomenetelmien kehittyminen asettavat myös lisävaatimuksia viljelijän ammattitaidolle. Tekninen kehitys näyttää edelleen jatkuvan ja siinä esiintyy aina uusia muotoja.

Maatalouden koneellistuminen ja yleensä tekniikan soveltaminen maatalouteen on eräs mahdollisuus pyrkiä lisäämään maatalouden tuottavuutta. Maatalouden harjoittajan olisi voitava kilpailla toimeentulosta muiden väestöryhmien kanssa kotimaassa sekä tulevaisuudessa ehkä entistä enemmän myös ulkomaisen maataloustuotannon kanssa. Koska tekniikan soveltaminen monessa tapauksessa vaatii huomattavasti pääomia ja muutoksia yrityksen hoidossa, on tärkeää pyrkiä selvittämään mitä eriasteinen tekniikan soveltaminen kussakin tapauksessa edellyttää viljelijältä sekä mitä se saa aikaan tuotannon järjestelyssä ja myös taloudellisessa tuloksessa.

Koska riittävää tietoutta ei ole suoraan käytännöstä saatavissa, eräänä mahdollisuutena on pyrkiä tarkastelemaan kyseistä kysymystä muodostettavien viljelmämallien avulla. Tässä tutkimuksessa onkin pyritty selvittämään käytetyn tekniikkatason vaikutusta viljelmän talouteen tehtyjen tyyppilaskelmien avulla. Vertailu suoritetaan ensisijaisesti kahden tekniikkatason välillä, joista toinen on nykyisin yleisesti käytetty tekniikka ja toinen lähivuosina oletettavasti yleisesti toteutuva uusi tekniikka. Nykyisin yleisesti käytetty tekniikka on pyritty muodostamaan sellaiseksi, että se tällä

hetkellä, ts. 1970-luvun alkuvuosina, kussakin tapauksessa vastaisi mahdollisimman hyvin vallitsevaa keskimääräistä tuotantotekniikkaa maan eteläosissa. Aluetta ei ole pyritty tarkoin määrittämään, vaan tuotanto-olosuhteiden on oletettu vastaavan kuitenkin Etelä-Suomen keskimääräisiä olosuhteita. Käytetty uusi tekniikka tunnetaan tällä hetkellä mm. koetulosten perusteella ja osittain joidenkin viljelijöiden käytäntöön soveltamana, mutta sen yleisen käyttöönoton oletetaan tapahtuvan vasta muutaman vuoden kuluttua, mahdollisesti 5-7 lähivuoden kuluessa. Uudessa tekniikassa ihmisvoimin suoritettava työ tulee yleensä yksikköä kohti laskien entisestään vähenemään ja tulee täten osaksi korvatuksi konetyöllä ja erilaisten laitteiden käytöllä.

Paitsi sitä, että tutkimuksen tulosten perusteella voidaan arvostella tekniikkatason muutoksen vaikutusta viljelmän talouteen, voidaan rakennettuja malleja käyttää hyväksi useiden tuotantotekijöiden muutosten vaikutuksia tarkasteltaessa. Tällaisia ovat mm. maatalouden rakenteen kehitys, ihmistyön käyttö, sato- ja tuotostaso jne. Samoin malleja hyväksikäyttäen voidaan tarkastella eri tuotteiden ja tarvikkeiden hintasuhteiden vaikutuksia. Samoin tutkimuksen tulokset voivat olla perustana arvioitaessa mm. perheviljelmän kokoa olosuhteissamme.

## II. VILJELMÄMALLIEN KÄYTTÖ

### 1. Viljelmämallin määritelmä

Viljelmämallit (tilamallit, tyyppitilat) ovat laskennallisesti muodostettuja viljelmiä, joiden voidaan ajatella vastaavan käytännön olosuhteita tietyin edellytyksin. Ne on muodostettu käyttäen hyväksi sitä tietoutta, mitä kokeissa tai käytännön viljelmillä on havaittu vallitsevan eri tuotannontekijöiden ja tuotoksen välillä. Viljelmämallit on usein pyritty muodostamaan siten, että viljelmää hoitaa normaaliksi katsottava viljelijäperhe ja että viljelmä on varustettu tarvittavilla rakennuksilla ja muilla tuotannossa tarvittavilla laitteilla. Viljelmämallien perustana ovat yleensä jonkin tietyn, verraten suppean alueen tuotanto-olosuhteet, mutta alueellinen sidonnaisuus ei tietenkään aina ole ehdotonta. Käytettyyn malliin liittyy siten määrätty pinta-ala, työvoima, pellonkäyttö, tuotantotekniikka, sato- ja tuotostaso, kotieläimistö, muut pääomaresurssit jne. Viljelmämallia rakennettaessa käytetään yleensä hyväksi yleisiä maataloustilastoja, kirjanpidon avulla saatuja tuloksia, erikoistutkimuksia ja viljelmäkohtaisia haastatteluja sekä muulla tavoin hankittuja tietoja.

Viljelmämallien muodostamisesta on esitetty toisistaan poikkeavia käsityksiä. Usein pidetään maataloustilastoihin, kirjanpidon avulla saatuihin tuloksiin tai vastaaviin käytännön viljelmiltä kerättyyn aineistoon perustuvaa tietoa myös mallilaskennan tarkoituksiin sopivana (vrt. HEUSER 1953, ja SCHÖTTLER 1956). Tuntuu kuitenkin välttämättömältä, että malleja muodostettaessa säilytetään kiinteä yhteys käytännön olosuhteisiin. Tuloksia tulkittaessa ja eri tarkoituksiin sovellettaessa on myös muistettava ne haitat ja varjopuoleet, jotka esim. yksityisiltä viljelmiltä saatuihin tietoihin liittyvät. Kun malleja muodostettaessa tarvitaan verraten yksityiskohtaisia tietoja mm. eri tuotantovälineiden käyttöön liittyvissä kysymyksissä, on vaikeaa löytää tarpeeksi yksityiskohtaisia kirjanpitoon perustuvia tietoja. Kun maataloudessa esimerkiksi sato- ja tuotosluvut vaihtelevat eri tapauksissa verraten paljon ei keskiarvokaan aina



anna toivottua kuvaa tilanteesta. Käytännön viljelmiltä koottuun aineistoon saattaa sisältyä myös arviointeja ja epävarmuuksia, joita on vaikea täysin eliminoida. BERGMANN (1961) esimerkiksi suosittelee mallien muodostumista eri tavoin kerättyjen tuottoa ja tuotantomenetelmiä koskevien normien perusteella. Myös järjestettyjen kokeiden tuloksia voidaan tietyin edellytyksin käyttää.

Viljelmämallitutkimus on menetelmänä käyttökelpoinen silloin, kun se perustuu käytännön viljelmiltä saatuun ja tarkoitusta varten muokattuun tilastoaineistoon. Toisaalta normilukujen ja koetulosten käytössä on huomattava, että niiden käyttö johtaa usein tuotannon kannalta suotuisampaan tulokseen kuin käytännön olosuhteissa. Esimerkiksi viljelmän todellinen ihmistyön käyttö on normilukujen perusteella vaikeasti selvitettävissä, sillä käytettävissä olevat normiluvut koskevat tavallisesti vain joitakin suoranaiseen tuotantoon liittyviä työvaiheita. Kasvinviljelyssä tulevat täten selvitettyksi esim. muokkaus-, kylvö-, hoito- ja korjuutyöt sekä viljan kuivatus, mutta työmatkat ja erilaiset tuotteiden ja tarvikkeiden siirrot sekä mm. säästä johtuvat viivästyksset ja odotukset ovat vaikeasti arvioitavissa. Samoin voidaan kotieläinten hoidossa jokseenkin luotettavasti selvittää suoranaiset ruokintaan ja hoitoon liittyvät työvaiheet, mutta muu kotieläintalouden työnmenekki on vaikeammin selvitettävissä. Maataloudessa on verraten paljon välttämätöntä muuta ns. juoksevaa ihmistyötä, jota on myös vaikea arvioida ja soveltaa eri tapauksiin.

Viljelmämallitutkimukseen liittyy tutkimusmenetelmänä eräitä etuja empiiriseen tutkimukseen verrattuna. Muodostettujen mallien avulla on helpompaa kuin käytännössä suorittaa esim. muutoksia tuotantotoiminnan järjestelyssä, viljelmän organisaatiossa jne. ja pyrkii selvittämään eri toimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia viljelmän talouteen. Käytännön olosuhteissa toteutettuna tällainen tutkimus edellyttäisi järjestettyjä ja aikaavieviä kokeita. Käyttäen hyväksi eri viljelmiltä saatuja tuloksia vertailu joudutaan suorittamaan eri tavalla organisoitujen viljelmien kesken, jolloin näiden väliset muustakin kuin organisaatiosta johtuvat tekijät pääsevät vaikuttamaan. Teoreettisessa mallitutkimuksessa merkittävimpiä etuja on mahdollisuus vaihdella eri tuotannontekijöitä ja täten selvittää niiden

vaikutusta viljelmän talouteen helpommin kuin mitä käytännön viljelmillä olisi mahdollista. Kuitenkin on korostettava, että vaikka viljelmämallit pyritään laatimaan käytännön läheisiksi, osa niihin liittyvistä kysymyksistä jää pakostakin teoreettisiksi.

## 2. Viljelmämallien käyttömahdollisuudet

Viljelmämallitutkimusta on käytetty mm. maatalouden ulkoiseen ja sisäiseen rationalisointiin liittyvien ongelmien selvittämisessä (vrt. mm. BERGMANN 1961). Menetelmää on sovellettu monella muullakin alalla. Selvityksen kohteena on ollut mm. tuotantokustannuksiin liittyvät kysymykset tai tuoton ja kustannusten määrittäminen jollakin tietyllä alueella käytetyn tuotantomenetelmän ja viljelmätyypin puitteissa (vrt. SCHÖTTLER 1956). Mikäli viljelmämallitutkimusta käytetään esimerkiksi neuvonnassa, ei ole mielekästä rakentaa pelkästään keskiarvoviljelmiä tai näitä alemmalla tasolla toimivia. Näyttää siltä, että mallien käyttö soveltuu parhaiten sellaisia viljelmiä koskeviksi, jotka toimivat keskiarvoa korkeammalla intensiteettitasolla ja jotka ovat pidemmälle erikoistuneita. Viimeksimainittu ominaisuus onkin varsin hyvin sovellettavissa viljelmämallitutkimuksessa. Mm. työnkäytön osalta normiluvut soveltunevat parhaiten juuri erikoistuneille viljelmille. Taloudellisessa neuvonnassa voidaan käyttää vertailua, jossa käytännön viljelmillä saavutettuja tuloksia verrataan viljelmämallien tuloksiin. Viljelmämallien avulla voidaan muodostaa eri vaihtoehtoja eri tuotantovälineiden käytössä, jolloin niihin tarkasteltavan viljelmän tuotantotoimintaa ja kannattavuutta voidaan verrata.

Viljelmämallia voidaan käyttää myös yksistään erilaisten tuotantomenetelmien arvostelussa ja vertailussa. Tämä voi rajoittua mm. jonkin tietyn kasvin viljelytekniikkaan tai kotieläinryhmän ruokinta- tai hoitomenetelmään. Vertailu voi koskea myös koko viljelmän tuotannon organisointia. Muodostettujen mallien avulla voidaan jonkin tuotannontekijän tai useampien tekijöiden vaikutusta viljelmän talouteen selvittää täten helpommin kuin käytännössä. Viljelmämallien

kaltaista menetelmää on sovellettu moniin yksityistapauksiin ja erilliskysymyksiin. Mainittakoon mm. BERGMANN'in (1958) selvitys koneellistamisen vaikutuksesta viljelmän talouteen sekä HJELM'in (1953) tutkimus maatalouden tehokkuudesta Ruotsin olosuhteissa. Lä-hinnä kasvinviljelytekniikkaa koskevia tutkimuksia ovat <sup>mm</sup>GÖRANSSON'in (1969) nurmirehun tuotantomenetelmiä koskeva selvitys sekä HEADY'n ja KRENZ'in (1962) viljanviljelyn tekniikkaa ja optimaalista tila-kokoa koskeva mallilaskelma. Eräissä yhteyksissä on erilaisia malli-laskelmia käytetty mm. viljelmän koon vaikutusta selvitettäessä. Samoin viljelmämalleja on käytetty hintapolitiikan apuna arvostel-taessa mm. hintasuhteiden vaikutusta erilaisissa tapauksissa (vrt. HEIDHUES 1966). Ruotsin maatalouden hintajärjestelmissä on 1950- ja 1960-luvulla käytetty tavoitehintoja määrättäessä apuna tyyppitila-laskelmia. Tyyppitilat on muodostettu kirjanpitoaineistoon perustuen ja tuotteiden hinnat on pyritty asettamaan siten, että määrättyllä alueella olevalla tietyn suuruisella viljelmällä saavutetaan tietty kannattavuustaso ja viljelijäperhe saavuttaa tietyn tavoitteeksi asetetun tulotason.

Teoreettisluentoisten viljelmämallien avulla tässä tutkimuk-sessa pyritään selvittämään miten eri toimenpiteet, tässä tapaukses-sa tuotantotekniikan eri tasot vaikuttavat viljelmän talouteen. Kun maatalouden tuotantopanos- ja tuotoslukujen hajonta käytännössä on suuri, edellyttäisi luotettavuuden saavuttaminen empiirisissä tutki-muksissa verraten laajan tutkimusaineiston, siihen kuluisi paljon aikaa ja ne olisivat vaikeasti järjestettävissä. Mallien käyttöön perustuvan tutkimuksen etuna voidaan pitää myös satunnaisen tai jos-takin muusta kuin tarkastelun kohteena olevasta tekijästä johtuvan vaihtelun eliminoimista. Täten esim. erot pellon laadussa, säätilo-jen vaihtelut, hintaerot tai viljelijän henkilökohtaiset ominaisuu-det eivät vaikuta tulokseen.

### III. VILJELMÄMALLIEN MUODOSTAMINEN

#### 1. Suuruusluokat ja tuotantosunnat

Tutkimuksessa käytetyt viljelmämallit on muodostettu edustamaan peltopinta-alan mukaan seuraavia suuruusluokkia:

10 ha:n viljelmät
25 ha:n    "-
50 ha:n    "-
100 ha:n   "-

Käytetty pienin viljelmämalli on peltoalaltaan samaa suuruusluokkaa kuin nykyinen maamme kaikkien viljelmien keskikoko. Koska tässä yhteydessä tarkastellaan erikoisesti tuotantotekniikkaa ja sen vaihteluiden seurauksia, on katsottu aiheelliseksi tarkastella tuotannon järjestelyä myös verraten suurten yksiköiden puitteissa. Lähtökohtana on kuitenkin perheviljelmä-tyyppinen maatalous, joskaan tässä tutkimuksessa ei ole yksityiskohtaisesti pyritty selvittämään viljelijäperheen työpanoksen riittävyttä. On luonnollista, että olosuhteissamme viljelmään liittyy läheisesti tietty metsätalous. Sitä ei kuitenkaan tässä yhteydessä ole erikseen selvitetty. Samoin ei ole puututtu viljelijöiden tulonmuodostukseen kokonaisuudessaan, vaan on rajoitettu esittämään maatalouden tuoton ja kustannusten muodostusta sekä laskennallisesti saavutettua taloudellista tulosta maataloudessa eri vaihtoehdoissa.

Viljelmämallit on pyritty muodostamaan oloissamme varsin pitkälle erikoistunutta maataloutta koskeviksi. Vaikkakaan vastaavia viljelmiä ei tutkimusalueella tällä hetkellä ole yleisesti, etenkin uutta tekniikkaa soveltavia, on katsottu se tässä yhteydessä tarkoituksenmukaiseksi tarkasteltaessa tuotantotekniikan eroista johtuvia vaihteluita. Tutkittavien mallien vertailukelpoisuus on pyritty säilyttämään näiden erikoistuneiden viljelmien kesken. Edelleen on lähdetty siitä, että tuotannon erikoistuminen yleensä on ehtona uuden tekniikan omaksumiselle ja toteuttamiselle. Tämä ei tietenkään käytännössä aina ole välttämätöntä. Lisäksi on todettu, että laskelmien

suorittaminen erikoistunutta tuotantoa sovellettaessa on helpompaa ja yksiselitteisempää kuin monipuolisessa tuotannossa. Monipuolisessa tuotannossa mm. useiden tuotantovälineiden käytön jakaminen useiden eri tuotteiden kesken on vaikeaa ja tulkinnanvaraista. Myös käytettävissä olevat työnkäyttöä koskevat tiedot ja normit voidaan paremmin soveltaa pidemmälle erikoistuneeseen tuotantoon ja viljelmään.

Jokaisessa edellä mainitussa suuruusluokassa on käsitelty erikseen seuraavia tuotantosuuntia:

Viljaviljelmät  
Maitotalousviljelmät  
Sikatalousviljelmät  
Naudanlihaviljelmät

Viljelmät eivät ole täysin erikoistuneita, ts. yhtä tuotetta tuottavia, vaan edustavat verraten pitkälle erikoistunutta taloutta, jossa jonkin päätuotteen rinnalla saatetaan tuottaa muutamaa tuotetta kuten käytännön olosuhteissa tapahtuu erikoistumisesta huolimatta. Tuotantosuunnat voidaan kuvata seuraavasti:

Viljaviljelmät: Tässä karjatonta taloutta harjoittavassa viljelmämalliryhmässä maatalouden tuotto muodostuu peltokasvien viljelystä pääpainon ollessa leipäviljan tuotannolla. Peltoala jakaantuu eri kasvien kesken näillä viljelmillä lähes samalla tavalla kuin vastaavissa suuruusluokissa viljanviljelyyn erikoistuneilla kirjanpito-  
viljelmillä.

Maitotalousviljelmät: Maidosta ja naudanlihasta saatava tuotto on noin 2/3 kokonaistuotosta. Maidon ja naudanlihan osuus tuotossa vaihtelee eri suuruusluokissa ja tekniikkatasoissa johtuen käytännöllisistä järjestelyistä pellon käytössä ja eläinmäärissä. Loppuosa kokonaistuotosta muodostuu kasvinviljelytuotosta.

Sikatalousviljelmät: Sikataloutta harjoitetaan periaatteessa niin laajassa mitassa kuin se viljelmällä tuotettuun rehuun nojautuen nykyisellä tekniikalla on mahdollista. Uutta tekniikkaa sovellettaessa osa peltoalasta on käytetty leipäviljanviljelyyn. Sikataloutta samoin kuin muutakin eläintuotantoa voidaan harjoittaa luonnollisesti myös huomattavassa määrin viljelmän ulkopuolisten rehuvarojen turvin. Tässä on kuitenkin rajoitettu tapaukseen, jossa rehu tuotetaan lähes täysin omalla viljelmällä.

Naudanlihaviljelmät: Naudanlihan tuotantoon erikoistuneet viljelmät harjoittavat teuraskarjan kasvatusta pääasiassa viljelmällä tuotettuun rehuun perustuen samaan tapaan kuin sikatalousviljelmätkin.

## 2. Käytettävissä oleva työvoima

Kussakin viljelmämallissa on viljelijäperheen käytettävissä oleva työpanos oletettu samansuuruiseksi. Työvoiman muodostavat viljelijä, viljelijän vaimo ja osan vuotta työskentelevä perheenjäsen. Viimemainittu on oletettu olevan joko viljelmällä asuva eläkeläinen tai 16-18 vuotias nuorukainen. Viljelijäperheellä on oletettu olevan käytettävissä 4 700 työtuntia vuodessa.

Maatalouden varsinaiseen tuotantotoimintaan käytettävissä oleva vuosittainen työpanos ja johtotyön osuus siitä on oletettu eri suuruusluokissa seuraavaksi:

Viljelmän koko	Käytettävissä olevan työpanoksen jakautuminen	
	Arvioitu johtotyö, t/v	Maataloustuotantoon käytettävissä, t/v
10 ha	250	4 450
25 "	300	4 400
50 "	400	4 300
100 "	750	3 950

Laskelmissa on lähdetty siitä, että talon emäntä osallistuu kesäaikana varsinaisiin maatalouden töihin keskimäärin noin 4 tuntia päivässä. Viljelijän työpäivän pituus on oletettu 9 tunniksi ja muun perheenjäsenen 7-8 tunniksi. Työviikko on ajateltu kuusipäiväiseksi. Kevät-, kesä- ja syyskaudella perheen työkapasiteetti on noin 17-20 tuntia päivässä. Perheenjäsenten palkkavaatimuksena taloudellisissa laskelmissa on käytetty 5 mk tunnilta. Kotieläinvaltaisissa tuotantomuodoissa joudutaan pitämään varsinkin kesäaikana säännöllisesti vierasta työvoimaa. Tästä työvoimasta on ajateltu maksettavan myös 5 mk/t. Tilapäinen, työhuippujen takia palkattu vieras työvoima on laskelmissa hinnoiteltu kuitenkin jonkin verran korkeammaksi eli 7 markaksi tunnilta.

### 3. Tutkimuksessa käytetyt tekniikkatasot

Tutkimuksessa käytetään eri viljelmätyypeissä kahta tekniikkatasoa ja näiden vaikutusta pyritään selvittämään tuotannon järjestämiseen ja taloudelliseen tulokseen. Käytetyt tekniikkatasot ovat periaatteessa nykyisin yleisesti käytössä oleva tekniikka ja jo tunnettu ja myöhemmin lähivuosina sovellettava uusi tekniikka, kuten edellä on mainittu.

Nykyinen tekniikka on se tuotantotekniikka, mitä lähinnä Etelä-Suomen olosuhteissa vastaavalla viljelmäkoolla ja tuotantosuunnalla verraten yleisesti nyt sovelletaan. Täten myös sato- ja tuotostaso vastaa tällä alueella saavutettuja tuloksia. Samoin tuotantopanosten käytössä pyritään mm. siementen, lannoituksen, kasvinsuojelun, viljan kuivatuksen jne. kannalta alueen keskimääräisiä olosuhteita vastaavaan tilanteeseen. Myös työmenetelmät ja viljelytekniikka on pyritty siten muodostamaan, että ne vastaavat maan eteläosissa sovellettua käytäntöä.

Uusi tekniikka edustaa varsin pitkälle koneellistettua tuotantoa olosuhteisiimme sovellettuna. Samoin tuotantopanosten käyttö sekä sato- ja tuotostaso on oletettu nykyistä korkeammiksi. Mm. lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käytön on oletettu lisääntyneen ja on edellytetty käytettävän jonkin verran satoisampia lajikkeita. Myös eri kotieläinten ruokintaa on tehostettu uutta tekniikkaa sovellettaessa, samoin tuotostason on oletettu nousevan nykyisestään. Uudessa tekniikassa oletetaan viljelmän peltoalaa enemmän salaojitetuksi ja edelleen oletetaan, että on mahdollisuus käyttää tarvittaessa myös sadetuslaitteita. Siirryttäessä uuteen tekniikkaan viljelytekniikka sekä eläinten hoidossa käytetyt työmenetelmät tulevat pitkälle automatisoiduiksi ja käsin suoritettava työ eri työvaiheissa vähenee huomattavasti ja tästä johtuen ihmistyön tarve viljelmällä laskee.

Kunkin tuotantosuunnan kohdalla esitetään käytetyt työmenetelmät työvaiheittain. Samoin tuotantopanosten käyttö sekä sato- ja tuotostasot esitetään yksityiskohtaisesti ao. tuotantosuunnan ja suuruusluokan yhteydessä.

#### IV. MAATALOUSTUOTANTO ERI VILJELMÄTYYPEISSÄ

##### 1. Viljaviljelmät

###### A. Satotaso

Peltokasvien viljelyssä siirtyminen nykyisestä tekniikasta uuteen merkitsee lähinnä ihmistyötä helpottavien ja vähentävien menetelmien omaksumista sekä toisaalta satotasoa kohottavan uuden viljelytekniikan käyttöönottoa ja täten yleensä intensiteettitason nousua. Eräissä tapauksissa on vaikea vetää rajaa nykyisen ja uuden tekniikan välille. Peltokasvien sadon lisäys on oletettu perustuvan etupäässä seuraaviin osatekijöihin: Lannoitustason nousu ja rivilannoituksen (sijoituslannoitus) käyttöönotto, sadetus, peltojen sala-ojitus, korkealaatuinen siemen sekä kasvinsuojeluaineiden ja kasvusäätteiden tehokas käyttö.

Koko maassa keskimäärin käytettiin esim. lannoitusvuonna 1971-1972 hehtaaria kohti seuraavat määrät kasviraavinteita: 67.2 kg N, 68.6 kg  $P_2O_5$  ja 54.9 kg  $K_2O$  eli kyseisiä pääraavinteita yhteensä 190.7 kg/ha. Etelä-Suomen alueella vastaavat arvot olivat noin 10-20 % korkeammat: 81.8 kg N, 83.6 kg  $P_2O_5$  ja 61.4 kg  $K_2O$ , eli mainittuja ravinteita yhteensä 226.8 kg/ha. Lannoituskustannus Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmillä oli vuonna 1971 keskimäärin 215 mk/ha ja koko maan kirjanpito viljelmien vastaava arvo oli samaa suuruusluokkaa eli 204 mk/ha. Kirjanpito viljelmät käyttävät lannoitteita selvästi enemmän kuin viljelmät keskimäärin. Vaikkakaan eri tuotantosuuntaa harjoittavien viljelmäryhmien lannoituskustannukset eivät mm. kirjanpitoaineiston perusteella keskiarvoina juuri poikkea toisistaan on kuitenkin havaittavissa, että mm. sikatalouteen tai leipäviljan tuotantoon erikoistuneiden kirjanpito viljelmien lannoituskustannukset ovat olleet keskiarvon yläpuolella. Kun lannoituskustannukset Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmillä esim. vuonna 1971 olivat keskimäärin 215 mk/ha, käyttivät sikatalouteen erikoistuneet ostolannoitteisiin 218 mk/ha, sekamuotoiset kasvinviljelyvaltaiset viljelmät 234 mk/ha sekä leipäviljan viljelyyn erikoistuneet



225 mk/ha. Mainituilla viljelmillä on viljakasvien (rehu- ja leipäviljan) osuus pellon käytössä selvästi keskimääräistä suurempi. Yleisten lannoitussuosittelujen (esim. Peltoviljelyn lannoitusohjeita) mukaan myös nurmikasvit (niittonurmi, säilörehu ja laidun) vaativat tehokkaassa viljelyssä varsin runsaan lannoituksen. Ne kirjanpito viljelmät, jotka harjoittavat viljanviljelyä laajassa mitassa, käyttävät ostolannoitteita sellaisia määriä, jotka ovat lähellä yleisten lannoitussuosittelujen osoittamaa tasoa.

Nykyisen tekniikan perussatotasoa (10 ja 20 ha:n mallit) vastaavaa lannoitustasoa määritettäessä on Etelä-Suomen alueella käytettyihin lannoitemääriin ja kirjanpito tilojen lannoitekustannuksiin nojautuen päädytty sellaisiin lannoitteiden käyttömääriin, jotka ovat noin 2/3 yleisten lannoitussuosittelujen kullekin kasville osoittamasta määrästä. Nykyisellä tekniikkatasolla mallien lannoituskustannukset muodostuvat täten noin 20 % pienemmäksi kuin kirjanpito viljelmillä vaihdellen hieman tuotantosuunnittain. Uudelle tekniikkatasolla lannoitteiden käyttö on yleisten lannoitusohjeiden mukaista, jolloin lannoitteiden käytössä tapahtuu edelliseen verraten noin 40-50 %:n nousu.

Lannoitustason nousun vaikutus satotasoon on laskettu siten, että lannoitteiden käytön lisäystä vastaava ravinnemäärä on muutettu rehuyksiköiksi (vrt. SALONEN 1968 ja TENNBERG 1955). Kutakin ravinnekilon lisäystä vastaava rehuyksikkösadon lisäys on laskettu seuraavien kertoimien avulla:  $N-12$ ,  $P_2O_5-5$  ja  $K_2O-3$ . Kertoimia käytettäessä on huomioitu vain ensimmäisen vuoden vaikutus ja täten lasketusta teoreettisesta satotason noususta on käytännössä huomioitu noin puolet. Siten saavutettaisiin esim. kevätviljoilla lannoitustason nousun ansiosta noin 300 kg:n eli noin 12 %:n lisäys perussatotasoon (2 400 - 2 500 kg/ha). Lannoitteiden käytön sadonlisäysvaikutus nykyiseen ja uuden tekniikan lannoitustasojen välillä olisi siis 1.5 - 2.5. Tätä voitaneen pitää käytännön olosuhteissakin reaalisena. Mm. kirjanpito viljelmiltä saadut tiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia lannoitteiden satoa lisäävän vaikutuksen selvittämiseksi. TORVELA (1966) on saanut tutkimuksessaan 1950-60 luvun vaihteessa ostolannoitteiden rajatuottavuudeksi 1.2 - 2.6. Lannoituskokeissa saatujen tulosten mukaan voidaan rajatuottavuus kyseisten lannoitustasojen välillä todeta edellä mainittua huomattavastikin korkeammaksi.

Lannoitustason nousun ohella myös lannoitusmenetelmän muutos hajalannoituksesta sijoituslannoitukseen nostaa viljojen satotasoja. Sijoituslannoitusmenetelmä on viime vuosina voimakkaasti yleistynyt ja suuremmilla viljelmillä sitä oikeutetusti voidaan pitää jo nykytekniikkaan kuuluvana (ks. kaavio viljanviljelyn työmenetelmät). Koetulosten mukaan on sijoituslannoitusta käyttämällä saatu 17-30 % sadonlisäystä kevätiljoilla Etelä-Suomen olosuhteissa (vrt. esim. LARPES 1968, PESSI et.al.1970). Tässä on kuitenkin oletettu, että siirryttäessä sijoituslannoitukseen malleilla saavutetaan noin 10 %:n satotason nousu perussatotasosta mitattuna.

Verraten yleisesti maassamme vaikeuttaa alkukesällä vallitseva kuivuus peltokasvien kehitystä. Viime vuosina on alhaisesta sademäärästä johtuvaa haittaa pyritty pienentämään keinokastelun avulla. Sadettaminen tulee lähivuosina ilmeisesti voimakkaasti yleistymään suhteellisen korkeista pääomakustannuksista huolimatta ainakin niillä alueilla, joilla kasteluveden saantiin on hyvät edellytykset. Suotuisissa olosuhteissa koetulosten mukaan sadetuksella voidaan saavuttaa jopa 30 %:n sadonlisäyksiä (vrt. mm. ELONEN et.al.1967, KARA 1972). Käsilä olevassa tutkimuksessa on oletettu olevan mahdollisuus myös sadetuslaitteiden käyttöön. Uutta tekniikkaa soveltavat mallit suorittavat kesäkuussa yhden noin 30 mm:n sadetuksen, josta on arvioitu saavutettavan 15-20 % sadonlisäystä perussatotasaan nähden.

Salaojitettua peltoa Etelä-Suomen alueella on tällä hetkellä noin kolmannes alueen koko peltoalasta. Tätä on pidetty lähtökohtana nykyisen tekniikkatason satotasoja arvioitaessa. Uutta tekniikkaa sovellettaessa on oletettu kussakin tapauksessa noin 2/3 peltoalasta salaojitetuksi. Salaojituksella saavutetun sadon ja pinta-alan lisäyksen on arvioitu kohottavan satotasoja yhteensä noin 10-12 % (vrt. mm. MELÉN 1968).

Edellä on mainittu tekijöitä, joihin tekniikkatasojen väliset satoerot perustuvat. Lisäksi uutta tekniikkaa sovellettaessa on oletettu käytettävän korkeampilaatuista siementä, tehokkaammin rikkaruohon ja tuholaistorjunta-aineita sekä muita sadon määrää ja laatua kohottavia tekijöitä, kuten korrenvahvistajaa. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus satotason kohoamiseen on vaikeasti selvitettävissä, mutta tässä niiden on arvioitu vaikuttavan noin 7 % satotasoja nostaa-

vasti. Siten on kevätiljojen edellä mainituista osatekijöistä johdettava satotason nousu nykyisen tekniikan satotasosta uuden tekniikan viljelymenetelmiin siirryttäessä tässä arvioitu noin 60 %:ksi. Pelkästään koetulosten perusteella uuden tekniikan mukainen satotaso olisi muodostunut noin kaksinkertaiseksi nykyiseen verrattuna.

Maassamme ei ole suoritettu riittävästi vertailuja koetulosten ja käytännön viljelmillä saavutettujen tulosten välillä. Näinollen ei ole mahdollista tarkasti arvioida millaiseksi mainittujen tulosten ero muodostuu, varsinkin kun kysymyksessä on useiden tekijöiden yhteisvaikutus. Tätä ongelmaa ovat pyrkineet valaisemaan mm. DAVIDSON et al. (1967) Austraalian olosuhteissa vertailemalla eräiden kasvien koeolosuhteissa ja käytännön viljelmillä saavutettuja satoja toisiinsa. Tutkimuksessa voitiin todeta kaksi piirrettä: Ensinnäkin, kun koeolosuhteissa suoritetuilla järjestelyillä saatiin satotaso kohoamaan, tapahtui vastaavaa myös käytännössä, mutta tultaessa yhä korkeammalle satotasolle nousu käytännön viljelmillä hidastui. Toiseksi, käytännön viljelmällä päästiin sitä lähemmäksi koetuloksia, mitä pienemmästä viljelmästä oli kysymys. Tutkimuksen suorittajien mukaan viljelytoimenpiteiden ajoitus suotuisissa olosuhteissa muodostuu minimitekijäksi, joka koeolosuhteissa ja tarpeeksi pienillä viljelmillä on eliminoitavissa, mutta josta suurilla peltoaloilla tulee satotason nousua rajoittava tekijä. Pienet viljelmät saavuttavat siten jollakin uudella viljelytekniikan soveltamisella tai esim. lannoitteiden tehokkaammalla käytöllä lähes yhtä hyvän tuloksen kuin koetulokset osoittavat. Suuremmilla viljelmillä saavutetaan vain 60-80 % koetulosten osoittamasta satotasosta ja erittäin suurilla peltoaloilla tulos voi olla tätäkin alhaisempi.

Käsillä olevassa työssä mallien peltoala vaihtelee 10 ha:sta 100 ha:iin. Voitaisiin siis olettaa jo vallitsevan jokseenkin selviä eroja pienimmän ja suurimman mallin satotasoissa etenkin korkeammalla tekniikkatasolla. Kuitenkin on viljelmäkohtaisin järjestelyin mahdollista vaikuttaa satojen suuruuteen. Mm. voidaan ohjata viljelytoimenpiteiden ajoittamista käyttämällä hyväksi eri maalajien tarjoamat mahdollisuudet sekä valitsemalla sopivat kasvilajit jne. Kun lisäksi mallit uudella tekniikkatasolla ovat pitkälle koneellistettuja ja ulkopuolisen työvoiman saanti työhuippujen aikana on oletettu

mahdolliseksi, ei tutkimuksessa ole katsottu tarpeelliseksi porrastaa eri suuruisten mallien satotasoa. Täten on satotason nousu nykyisen tekniikan edellyttämästä perustasosta uuteen tekniikkaan siirryttäessä arvioitu kevätiljoilla noin 60 %:ksi, syysviljoilla noin 50 %:ksi ja nurmikasveilla 30-50 %:ksi. Eri viljelykasvien sadot molemmissa tekniikkatasoissa on esitetty taulukossa 1. Tässä esitettyjä hehtaarisatoja on käytetty myöhemminkin muita tuotantosuuntia koskevissa laskelmissa.

Taul. 1. Eri viljelykasvien hehtaarisadot, kg/ha<sup>1)</sup>

Viljelmän peltoala ja tekniikkataso	Ruis	Syys-vehnä	Kevät-vehnä	Ohra	Kaura	Sokerijuur.	Puna-apila	Syysrypsi
10 ha								
Nykyinen	2100	2700	2400	2500	2500	27000	250	
Uusi	3200	4100	3800	4000	4000	35000	350	
25 ha								
Nykyinen	2100	2700	2400	2500	2500	27000	250	
Uusi	3200	4100	3800	4000	4000	35000	350	
50 ha								
Nykyinen	2400	3000	2600	2800	2800		250	1500
		(2700)	(2400)	(2500)	(2500)			
Uusi	3200	4100	3800	4000	4000		350	2400
100 ha								
Nykyinen	2400	3000	2600	2800	2800		250	1500
		(2700)	(2400)	(2500)	(2500)			
Uusi	3200	4100	3800	4000	4000		350	2400

<sup>1)</sup> Sulkeissa olevat luvut tarkoittavat 50 ja 100 ha:n nykyistä tekniikkaa soveltavien kotieläinmallien satotasoa.

## B. Pellon käyttö

Viljaviljelmiä muodostettaessa on pidetty lähtökohtana, että viljanviljelyllä olisi keskeinen asema ja että tuotanto perustuisi täysin karjattomaan talouteen. Maataloudesta saatu tuotto tässä tapauksessa muodostuu siten kokonaan peltoviljelystä, jossa pääpaino on viljakasvien ja nimenomaan leipäviljan tuotannolla. Peltoalan käyttö vastaa suunnilleen niiden Etelä-Suomen alueen kirjanpitoviljelmien pellon käyttöä, jotka ovat erikoistuneet leipäviljan viljelyyn (vrt. taul.2.).

Taul. 2. Pellon käyttö viljaviljelmillä, ha

Peltoala ja tekniikka	Syysvilja	Kevätvehnä	Rehuvilja	Sokerijuurikas	Syysrypsi	Puna-apila	Kesanto	Koko peltoala
10 ha								
Nykyinen	1.5	4.2	1.5	0.5		1.5	0.8	10.0
Uusi	1.5	4.2	1.5	0.5		1.5	0.8	10.0
25 ha								
Nykyinen	5.0	8.0	6.0	0.5		3.5	2.0	25.0
Uusi	5.0	8.0	6.0	0.5		3.5	2.0	25.0
50 ha								
Nykyinen	9.0	13.0	13.0		5.0	6.0	4.0	50.0
Uusi	9.0	13.0	13.0		5.0	6.0	4.0	50.0
100 ha								
Nykyinen	18.0	31.0	30.0		5.0	8.0	8.0	100.0
Uusi	18.0	31.0	30.0		5.0	8.0	8.0	100.0

Lähinnä tekniikkatasojen välisen vertailun helpottamiseksi on pellon käyttö molemmilla tekniikkatasoilla pidetty samana. Viljelytekneisistä syistä on kussakin suuruusluokassa viljelykiertoon sijoitettu puna-apilan siemenviljelyä ja lisäksi osa peltoalasta on jätetty kesannoksi. 10 ha:n ja 25 ha:n malleilla kasvatetaan myös sokerijuurikasta ja suuremmilla viljelmillä tämän kasvin tilalle on sijoitettu syysrypsi, jonka on katsottu mm. ihmistyön käytön kannalta soveltuvan paremmin suuremmille viljelmille.

### C. Työn käytön järjestely

#### a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste

Viljanviljelyyn erikoistuttaessa esiintyvät työt, kuten myös muissakin tuotantosuunnissa, pyritään suorittamaan viljelijäperheen oman työvoiman turvin niin paljon kuin mahdollista. Edelleen on oletettu, että esiintyvien työhuippujen aikana on käytettävissä viljelmän ulkopuolista työvoimaa. Viljanviljelymalleilla käytetyt työmene-

telmät on esitetty oheisessa kaaviossa. Niissä on oletettu, että 10 ha:n mallilla on vetovoimana pienehkö traktori (noin 40 hv) ja 25 ha:n viljelmällä on 60 hv:n traktori ja 50 ha:n viljelmällä traktoreita on kaksi, teholtaan 75 hv ja 60 hv. 100 ha:n mallilla on oletettu olevan kolme traktoria teholtaan 40, 50 ja 75 hv. Siirryttäessä nykyisestä tekniikasta uuteen on mm. traktoreiden tehoa tarvittaessa lisätty, koska tekniikan muutos joissakin työvaiheissa (esim. kyntö-, muokkaus- ja kylvötyöt) on aiheuttamassa lisäystä tehoon. Lannoituksesta on huomattava, että jo nykyisiä menetelmiä soveltaen se voi tapahtua eri tavoin. Kun 10 ha:n ja 25 ha:n mallit käyttävät normaalia pintalannoitusta, on suuremmilla viljelmillä siirrytty sijoituslannoitukseen. Uutta tekniikkaa soveltavat mallit käyttävät kaikissa tapauksissa sijoituslannoitusta. Pienemmillä viljelmämalleilla lannoitteiden levitys- ja kylvötyöt tapahtuvat ns. yleisvannaskoneen avulla ja suurempien on oletettu käytävän yhdistelmäkonetta. Mainitun teknisen kehityksen lisäksi on huomion arvoista, että uuden tekniikan sovellutuksena otetaan käyttöön sadetuslaitteet. Edelleen on mainittava mm. pienillä viljelmämalleilla viljan käsittelyssä tapahtunut kehitys. Myös korjuukoneiden tehoa on uutta tekniikkaa käytettäessä lisätty, samoin jyräys- ja kasvinsuojelukaluston työkapasiteettia on eräissä tapauksissa lisätty (vrt. oheiset kaaviot).

#### b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla

Ihmistyön käyttöä on tarkasteltu työvaiheittain varsinaiseen tuotantotoimintaan kuuluvien töiden osalta. Työnkäyttöön on luettu lisäksi arvioitu johtotyön määrä, joka on ajateltu voitavan suorittaa sellaisena ajankohtana, jolloin ei esiinny varsinaisia työhuippuja. Kasvinviljelyn eri työmenetelmiä koskevat työnkäyttöluvut perustuvat suurelta osin Työtehoseuran suorittamiin aikatutkimuksiin ja normeihin, joita on sovellettu kutakin tuotantotekniikkaa vastavasti. Viljanviljelyä harjoittavien mallien työntarve on esitetty taulukossa 3.

Viljelmien koneistusta ja työmenetelmiä kuvaava kaavio

Menetelmä tai työvaihe	Nykyinen tekniikka			
	10 ha	25 ha	50 ha	100 ha
Vetovoima	1 traktori/40 hv	1 traktori/60 hv	2 traktoria/60, 75 hv	3 traktoria/75,50,40 hv
Kyntö	2x14" aura	2x14" aura	3x14" aura	3x14" aura
Äestys	2 m:n äes	2.3 m:n äes	3.0 m:n äes	3.0 m:n äes
Lannoitus	heilurilevitin	heilurilevitin	rivilannoitin	rivilannoitin
Kylvö	2 m:n nostolai-tekylvökone	2.3 m:n nostolai-tekylvökone	2.5 m:n nostolai-tekylvökone	3 m:n nostolai-tekylvökone
Jyräys	2.2 m:n jyrä	2.2 m:n jyrä	3 m:n jyrä	3.5 m:n jyrä
Kasvinsuojelu	6 m:n ruisku	6 m:n ruisku	6 m:n ruisku	9 m:n ruisku
Korjuu	6':n hinattava puimuri	8':n ajopuimuri	8.5':n ajopuimuri	10':n ajopuimuri
Kuljetus	tr-peräkärri	tr-peräkärri	tr-peräkärri	tr-peräkärri
Kuivatus	vuokrauivuri	oma lämminilma-kuivuri	oma lämminilma-kuivuri	oma lämminilma-kuivuri
Varastointi	siilot ilman kuljettimia, säkkikäsitely	siilot ilman kuljettimia, säkkikäsitely	siilot kuljettimineen, irtoviljakäsittely	siilot kuljettimineen, irtoviljakäsittely

Viljelmien koneistusta ja työmenetelmiä kuvaava kaavio

Menetelmä tai työvaihe	Uusi tekniikka Viljelmän koko			100 ha
	10 ha	25 ha	50 ha	
Vetovoima	1 traktori/45 hv	1 traktori/60 hv	2 traktoria/75, 60 hv	3 traktoria/80,60,40 hv
Kyntö	2x16" aura	2x16" aura	3x16" aura	4x16" aura
Äestys	2.3 m:n äes	2.5 m:n äes	3 m:n äes	3.5 m:n äes
Lannoitus				
Kylvö	yleisvannaskone	yleisvannaskone	kylvölannoitin	kylvölannoitin
Jyräys	2.5 m:n jyrä	3 m:n jyrä	3.5 m:n jyrä	3.5 m:n jyrä
Kasvinsuojelu	6 m:n ruisku	9 m:n ruisku	9 m:n ruisku	9 m:n ruisku
Sadetus	sadetuslaitteet	sadetuslaitteet	sadetuslaitteet	sadetuslaitteet
Korjuu	6':n hinattava puimuri	8':n ajopuimuri	8.5'-10':n ajopuimuri	10'-12':n ajopuimuri
Kuljetus	tr-peräkärry	tr-peräkärry	tr-peräkärry	tr-peräkärry
Kuivatus	vuokrakuivuri	oma lämminilma-kuivuri	oma lämminilma-kuivuri	oma lämminilma-kuivuri
Varastointi	siilot kuljettimiseen, irtoviljakäsittely	siilot kuljettimiseen, irtoviljakäsittely	siilot kuljettimiseen, irtoviljakäsittely	siilot kuljettimiseen, irtoviljakäsittely



Taul. 3. Ihmistyön käyttö viljaviljelmillä, tuntia/vuosi

	Viljelmän koko ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Kasvinviljelytyöt	458	294	774	590	987	903	1701	1653
Johtotyö	250	250	300	300	400	400	750	750
Ihmistyötä yht. <sup>1)</sup>	708	544	1074	890	1387	1303	2451	2403
Palkkatyön tarve					27		333	303
Ihmistyön käyttö t/ha	71	54	43	36	28	26	25	24

<sup>1)</sup> Arvioitaessa ihmistyön tarvetta on pääasiassa huomioitu tehollinen työaika, joten todellinen työaika on esitettyä suurempi

10 ha:n ja 25 ha:n viljelmillä on työnmenekin supistuminen kasvinviljelytyöissä nykyisestä tekniikasta uuteen siirryttäessä suhteellisesti ja absoluuttisestikin suurempi kuin suuremmilla malleilla. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että pienemmillä viljelmillä osa pellostusta on käytetty sokerijuurikkaan viljelyyn, missä tekniikkatasojen väliset erot ihmistyön tarpeessa ovat suuret. 50 ha:n ja 100 ha:n viljelmillä ei tekniikkatasojen välinen ero työmäärässä ole enää kovin merkittävä. Sen sijaan työn laadussa ja kausittaisessa ajoittamisessa on tapahtunut muutoksia, joista huomattavin uuteen tekniikkaan siirryttäessä on osittain sadetuksesta johtuva työhuipun muodostuminen kesäkuun jälkipuoliskolla.

Merkillepantavaa on, että viljanviljelyyn erikoistuttaessa varsin huomattava osa viljelijäperheen työkapasiteetista jää käyttämättä. Vielä 100 ha:n viljelmällä noin puolet viljelijäperheen koko työpanoksesta jää normien mukaan laskien varsinaisessa maataloudessa käyttämättä. Työhuippujen aikana joudutaan tämän kokoisella mallilla kuitenkin palkkaamaan runsaat 300 tuntia vierasta työvoimaa. Samoin 50 ha:n nykyistä tekniikkaa soveltava viljelmän työmenekki kevätiljojen korjuukautena on jonkin verran suurempi kuin viljelijäperheen työpanos. Kevätviljojen korjuu aiheuttaa myös nykyistä tekniikkaa soveltavalla 100 ha:n viljelmällä korkeimman työhuipun, jolloin ulkopuolisen työvoiman tarve on noin 250 työtuntia. Pienempiä työhuippuja muodostuu em. viljelmällä myös toukotöiden aikana. Uudella tekniikka-

tasolla on tehokkaampien koneiden ja eri työvaiheiden yhdistämisen avulla kylvökauden työnmenekkiä voitu supistaa siinä määrin, että myös 100 ha:n viljelmällä viljelijäperheen työpanos on riittävä. Sen sijaan tarvitaan tässäkin mallissa kesäkaudella hoito- ja kasvatelutöiden aikana noin 100 työtuntia sekä kevätiljojen korjuukautena noin 200 työtuntia ulkopuolista työvoimaa. Taulukossa 3 on esitetty myös ihmistyön tarve peltohehtaaria kohti. Pinta-alayksikköä kohti tarvittava ihmistyö luonnollisesti vähenee viljelmän pelloalan lisääntyessä.

#### D. Tuoton muodostuminen

Tuottoa ja kustannuksia laskettaessa on hintatasona käytetty keskimäärin vuoden 1972 hinta- ja kustannustasoa. Viljanviljelymalleilla muodostuu maatalouden tuotto leipävilja- ja rehuviljatuotosta sekä muiden kasvien tuotosta. Viimemainittuun ryhmään on sisällytetty sokerijuurikas, puna-apila ja syysrypsi. Todettakoon mm., että uutta tekniikkaa sovellettaessa tuotto muodostuu 10 ha:n ja 25 ha:n malleilla noin 50 % suuremmaksi kuin nykyisellä tekniikkatasolla. Vastaava muutos 50 ha:n ja 100 ha:n viljelmillä on myös varsin merkittävä eli runsaat 40 %. Tekniikkatasojen välisen eron supistuminen suurilla viljelmillä johtuu siitä, että näillä on jo nykyisellä tekniikkatasolla käytäntöön nojautuen käytetty eräitä satotasoa kohottavia tekijöitä, kuten mm. rivilannoitusta kevätiljoilla sekä runsaanpaalannoitusta syysviljoilla. Satotasoa ja tuottoa laskettaessa on oletettu, että ruis ja vehnä voidaan kokonaisuudessaan myydä leipäviljan hinnoin (ruis 65:92 p/kg ja vehnän 58:96 p/kg, vrt. liite 3). Näin laskien tuotto muodostuu 3-4 % korkeammaksi siihen verrattuna, että esim. 20 % leipäviljasta myytäisiin rehuviljana (noin 40 p/kg).

Leipäviljasta saatava tuotto muodostaa viljaviljelmillä 50-60 % kokonaistuotosta. Tämä osuus vaihtelee jonkin verran viljelmän koon ja tekniikkatason mukaan. Rehuviljan osuus kokonaistuotosta kasvaa hieman viljelmän pelloalan lisääntyessä. Ryhmään muut kasvit sisältyvät 10 ha:n ja 25 ha:n viljelmillä sokerijuurikas ja puna-apila sekä suuremmilla viljelmillä syysrypsi ja puna-apila. Tämän ryhmän osuus kokonaistuotosta on 100 ha:n malleilla selvästi alhaisempi kuin pienemmillä.

Taul. 4. Kokonaistuoton muodostuminen viljaviljelmillä

	Nykyinen tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Leipäviljatuotto	822	59.5	763	54.7	706	49.6	784	56.7
Rehuviljatuotto	151	10.2	241	17.3	297	20.9	343	24.8
Muut kasvit	508	34.3	391	28.0	419	29.5	256	18.5
Yhteensä	1481	100.0	1395	100.0	1422	100.0	1383	100.0

	Uusi tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Leipäviljatuotto	1288	57.9	1188	56.2	999	49.0	1114	56.4
Rehuviljatuotto	241	10.8	386	18.3	425	20.9	491	24.8
Muut kasvit	695	31.3	540	25.5	614	30.1	372	18.8
Yhteensä	2224	100.0	2114	100.0	2038	100.0	1977	100.0

#### E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset

##### a. Tarvikekustannus

Tarvikekustannus koostuu siemen-, kasvinsuojeluaine- ja lannoituskustannuksista. Siemen- ja kasvinsuojeluainekustannus on laskettu liitteessä esitettyjen tietojen pohjalta. Uuteen tekniikkaan siirryttäessä tämä kustannuserä nousee 60 - 70 mk:lla hehtaaria kohti. Sen suhteellinen osuus liikekustannuksista kasvaa jonkin verran molemmilla tekniikkatasoilla peltoalan lisääntyessä ollen 100 ha:n viljelmällä jo yli 20 %. Kun 50 ha:n malleilla on mm. rypsilä suhteellisen suuri osuus pellonkäytössä (noin 10 %), ovat siemen- ja kasvinsuojeluainekustannukset näillä viljelmillä jonkin verran alhaisemmat kuin muilla. Nykyistä tekniikkaa soveltavien 50 ha:n ja 100 ha:n mallien lannoituskustannukset ovat hieman korkeammat kuin vastaavaa tekniikkaa käyttävien 25 ha:n viljelmien. Tämä johtuu siitä, että suuremmilla viljelmillä on syysviljojen satotaso kohotettu lannoitteiden käyttöä lisäämällä. Lannoituskustannusten osuus liikekustannuksista nousee jonkin verran viljelmän koon kasvaessa.

Tarvikekustannus yhteensä muodostuu uudella tekniikkatasolla noin 30-40 % korkeammaksi kuin nykyisellä. Kustannusten lisäys johtuu pääasiassa lannoitustason noususta, mutta varsin huomattava osuus on myös lisääntyneellä kasvinsuojelu- ja tuholaistorjunta-aineiden käytöllä. 100 ha:n viljelmillä tarvikekustannusten osuus liikekustannuksista on molemmilla tekniikkatasoilla jo yli 40 %.

#### b. Työkustannus

Ihmistyöstä aiheutuva kustannus viljaviljelmillä on arvioitu edellä esitetyn ihmistyön tarpeen mukaan. Normeihin perustuva ihmistyön käyttö muodostuu alhaisemmaksi mitä työn käyttö todellisuudessa on, koska tässä on huomioitu vain eri työvaiheissa tarvittava ihmistyö. Koska samaa menettelyä on sovellettu molemmissa tekniikkatasoissa, ei tämä aiheuttane suurta virhettä tarkasteltaessa teknologian muutoksen vaikutuksia. Tekniikkatasojen väliset erot työn käytössä ja työkustannuksissa supistuvat peltoalan lisääntyessä. Syitä tähän on selostettu jo työnkäytön yhteydessä. Nykyisellä tekniikkatasolla työkustannusten osuus liikekustannuksista on kautta linjan selvästi korkeampi kuin uudella. Peltoalan lisääntyessä työkustannusten osuus liikekustannuksista molemmilla tekniikkatasoilla vähenee.

#### c. Kone- ja kalustokustannus

On selvää, että koneiden ja kaluston käytöstä aiheutuva kustannus uudella tekniikkatasolla muodostuu suuremmaksi kuin nykyisellä. Nykyisellä tekniikalla kone- ja kalustokustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista vaihtelee 24-29 %:iin. Uutta tekniikkaa käyttävillä malleilla kone- ja kalustokustannusten osuus liikekustannuksista on myös suurempi vaihdellen 27-36 %:iin. Todettakoon, että uutta tekniikkaa sovellettaessa sadetuksesta johtuva kustannus ilman ihmis- ja traktORITYÖTÄ ja ilman pääoman korkovaatimusta on arvioitu olevan 10 ha:n mallilla noin 200 mk ja 100 ha:n mallilla 57 mk sadetettua hehtaaria kohti.

d. Rakennuskustannus

Viljanviljelymallien rakennuskustannukset muodostuvat kuivurirakennuksen, viljavarastojen sekä kone- ja kalustosuojan poistoista, kunnossapidosta ja vakuutusmenoista. Kunnossapitokustannusten ja muiden kustannuserien laskentaperusteet ovat samat kuin jäljempänä esitetyillä maitotalousviljelmillä. Rakennuksista johtuva kustannus viljanviljelyssä on suhteellisesti alhainen, sillä sen osuus liikekustannuksista on vain 4-6 %. Uudella tekniikkatasolla rakennuskustannus on hieman korkeampi johtuen viljan käsittelyyn ja varastointiin tarvittavan rakennustilan kasvusta (vrt. liitetäul.1).

e. Muut liikekustannukset

Muu liikekustannus viljanviljelymalleilla on arvioitu samoin perustein kuin maitotalousviljelmillä. Erot tekniikkatasojen välillä johtuvat lähinnä salaojitusten aiheuttamasta kustannusten lisäyksestä.

Maatalouden liikekustannus yhteensä ja sen eri erät on esitetty taulukossa 5.

f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus

Viljelmämallilaskelmia suoritettaessa on pyritty arvioimaan myös maatalousomaisuuden suuruus eri vaihtoehtoisissa. Maatalousmaan arvo on arvioitu nykyisen tekniikan vallitessa noin 2 100 mk:ksi hehtaarilta, jolloin on arvioitu noin 30 % pelloista salaojitetuiksi. Uuden tekniikan mukainen maatalousmaan arvo on oletettu nousevan salaojituksen lisäyksen ansiosta keskimäärin 2 400 mk:aan. Tällöin on edellytetty, että 2/3 viljelmän pelloista on salaojitettu. Koneet ja kalusto on arvioitu keskimääräisten markkinahintojen mukaan, jotka on esitetty liitteessä. Talousrakennusten arvo on määritelty Maatalalahallituksen lannoitusnormeja hyväksikäyttäen samoin kuin maitotalousviljelmillä (s. 42). Myös rakennusten yksikköarvot on esitetty liitteessä. Varastot on arvioitu kirjanpitolviljelmien tulosten perusteella 500 mk:ksi ha-kohti.

Taul. 5. Maatalouden liikekustannus viljanviljelymalleilla, mk/ha ja %

Viljelmä- koko ja teknikka	Siemen- ja kasvinsuoj. kust.		Ostolan- hoitteen		Tarvikkeet yhteensä		Työkustan- nus		Kone- ja kalustokust.		Rakennus- kustann.		Muut liike- kustann.		Yhteensä
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	
10 ha															
Nykyinen	202	15.7	183	14.2	385	29.9	354	27.5	348	27.1	70	5.4	130	10.1	1 287
Uusi	271	16.3	271	16.3	542	32.6	272	16.3	607	36.5	79	4.7	165	9.9	1 665
25 ha															
Nykyinen	194	18.4	171	16.3	365	34.7	215	20.4	294	28.0	58	5.5	120	11.4	1 052
Uusi	261	19.4	252	18.7	513	38.1	178	13.2	425	31.5	77	5.7	155	11.5	1 348
50 ha															
Nykyinen	174	19.2	180	19.8	354	39.0	140	15.4	258	28.5	45	5.0	110	12.1	907
Uusi	236	19.9	237	20.0	473	39.9	130	11.0	378	31.9	64	5.4	140	11.8	1 185
100 ha															
Nykyinen	186	22.3	184	22.1	370	44.4	129	15.5	200	24.0	34	4.1	100	12.0	833
Uusi	245	22.5	244	22.9	489	44.9	126	11.6	300	27.5	45	4.1	130	11.9	1 090

Viljenviljelyssä, kuten muissakin tuotantosunnissa uudella tekniikkatasolla investointien määrä on suurempi kuin nykyisellä. Erot eri viljelmämalleilla vaihtelevat 20-25 %. Kone- ja kalusto-omaisuuden kasvu sekä maatalousmaan salaojitukselta johtuva arvonnousu aiheuttavat pääasiallisesti maatalousomaisuuden lisäyksen uudella tekniikkatasolla. Maatalousomaisuus on esitetty taulukossa 6.

Pääomien korkovaatimus viljenviljelyä harjoitettaessa muodostuu edellä esitetyt omaisuusosat huomioonottaen ja käyttäen 5 %:n korkokantaa seuraaviksi. Pääomien käytön edullisuutta on pyritty myöhemmin arvostelemaan lasketun katetuoton ja kannattavuuskertoimen perusteella.

Viljelmän peltoala ja tekniikkataso

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Pääoman korkovaatimus								
mk/viljelmä	2 575	3 100	5 898	7 156	10 796	12 824	18 817	22 115
mk/ha	258	310	236	286	216	256	188	221

Taul. 6. Maatalousomaisuus viljaviljelmillä, 1 000 mk/viljelmä ja mk/ha

Omaisuusosa	Viljelmän peltoala ja tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
	1 000 mk							
Maatalousmaa	21.2	24.0	53.2	60.0	108.8	120.0	212.0	240.0
Koneet ja kalusto	34.0	47.0	71.0	96.4	112.3	149.7	151.9	202.9
Taloussrakennukset	12.0	13.0	24.0	32.0	37.0	53.0	56.0	74.0
Varastot	5.0	5.0	12.5	12.5	25.0	25.0	50.0	50.0
Maatal. omaisuus								
yht., 1000 mk/viljelmä	72.2	89.0	160.7	200.9	283.1	347.7	469.9	566.9
mk/ha	7 200	8 900	6 400	8 000	5 700	7 000	4 700	5 700

## 2. Maitotalousviljelmät

### A. Yleistä

Maidontuotantoa harjoittavia malleja muodostettaessa on pidetty lähtökohtana sitä, että maidosta ja lihasta saatava tuotto on vähintään 75 % kokonaistuotosta. Kotieläintalouden osuus vaihtelee jonkin verran mm. viljelmän koosta ja tekniikkatasosta riippuen. Koska uudella tekniikkatasolla saavutetaan korkeampia satoja, tällöin kasvinviljelytuoton osuus kokonaistuotosta kotieläintuotoksen noususta huolimatta pyrkii lisääntymään. Maidontuotantoviljelmillä pidetään kotieläiminä ainoastaan lypsykarjaa, jonka määrä molemmilla tekniikkatasoilla on pidetty samana. Käytetyillä malleilla pidettävä lehmämäärä on ollut seuraava.

Peltoala	10 ha	25 ha	50 ha	100 ha
Lehmäluku	7 kpl	14 kpl	28 kpl	50 kpl

Tuotostasoa määritettäessä on lähtökohtana pidetty karjantarkkailukarjojen ja kirjanpitolviljelmiltä saatavia tuloksia.

Karjantarkkailun piiriin on kuulunut vuosina 1969-1972 runsaat 30 % maamme karjoista. Näiden karjojen keskituotos Etelä-Suomen alueella mainittujen vuosien keskiarvona oli runsaat 4 800 kg maitoa rasvapitoisuuden ollessa 4.5 %. Vastaavasti kyseisen alueen kirjanpitolviljelmien keskimääräinen maitotuotos vuosina 1969-71 oli runsaat 4 600 kg. Lehmien keskituotoksessa eri suurien viljelmien ja karjojen kesken ei ole ollut mainittavia eroja.

Tässä tutkimuksessa on käytetty kaikissa suuruusluokissa alla mainittuja tuotostasoja. Niitä vastaava rehunkulutus on arvioitu käytettävissä olevien ruokintanormien mukaan. Maitotuotos nykyistä tuotantotekniikkaa sovellettaessa on arvioitu hieman alhaisemmaksi kuin tuotostaso viime vuosina tarkkailukarjoissa ja kirjanpitolviljelmillä.

	<u>Nykyinen tekniikka</u>	<u>Uusi tekniikka</u>
Maitotuotos, kg/lehmä	4 500	5 500
Rasva %	4.5	4.5
Rehunkulutus, ry/lehmä	3 400	3 700



Maitotuotoksen lisäys uuteen tekniikkaan siirryttäessä on ajateltu johtuvan karja-aineksen laadun paranemisesta ja ruokinnan tehostumisesta. Ilmoitettu rehunkulutus tarkoittaa nettorehunkulutusta, joten ruokinnassa syntyvät tappiot eivät sisälly lukuihin. Rehujen käyttö rehulajeittain ilmenee taulukosta 7.

Taul. 7. Arvioitu rehujen käyttö lehmää kohti vuodessa

	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Laidun, ry	900	1 000
Säilörehu, ry	274	1 480
Heinä, kg	1 715	500
Rehuvilja, kg	562	304
Valkuaisrehu, kg(v-lesse)	1 336	1 010
Kivenn.rehu, kg	40	40

Uutta tekniikkaa sovellettaessa säilörehun osuus ruokinnassa lisääntyy voimakkaasti ja täten pystytään tyydyttämään korkeamman maidontuotannon vaatima ry- ja valkuaisstarve oman viljelmän rehuilla. Ruokinnassa esiintyvät rehutappiot eivät sisälly esitettyihin lukuihin, joskin ne on huomioitu koko viljelmän puitteissa rehujen riittävyttä laskettaessa.

#### B. Pellon käyttö

Pyrittäessä kotovaraiseen ruokintaan maitotalousviljelmillä rehuntarve määrää paljolti peltoalan käytön eri kasveille. Karjalle välttämätön rehun viljelyala on arvioitu ottamalla huomioon pidetty lehmämäärä lisäkasvuineen, ruokinnassa syntyvät tappiot ja eri tekniikkatasoilla saavutetut peltokasvien sadot (taul. 8).

Taul. 8. Pellon käyttö maitotalousviljelmillä, ha

Peltoala ja tekniikka	Heinä	Laidun	Säilö-rehu	Rehuvilja	Syysvehnä	Kevätvehnä	Koko peltoala
10 ha							
Nykyinen	4.0	2.7	0.9	2.0	-	0.4	10.0
Uusi	0.8	2.2	3.3	0.8	0.9	2.0	10.0
25 ha							
Nykyinen	7.9	5.4	1.8	4.0	2.0	3.9	25.0
Uusi	1.7	4.3	6.7	1.4	5.0	5.9	25.0
50 ha							
Nykyinen	15.9	10.8	3.6	8.0	5.0	6.7	50.0
Uusi	3.4	8.6	13.3	2.8	10.0	11.9	50.0
100 ha							
Nykyinen	28.3	19.2	6.3	14.2	10.0	22.0	100.0
Uusi	6.0	15.4	23.7	4.8	15.0	35.1	100.0

Nykyistä tekniikkaa soveltaen joudutaan 10 ha:n mallissa lähes koko peltoala käyttämään rehun tuotantoon. Suuremmissa malleissa osa peltoalasta voidaan käyttää lypsykarjan hoidossa tarvittavan rehun tuotannon ohella eräiden muiden tuotteiden tuottamiseen. Uutta tekniikkaa sovellettaessa jää peltoalasuhteellisen runsaasti yli rehuntuotannon vaatiman tarpeen. 100 ha:n mallissa rehuntuotantoon tarvittava ala on noin puolet. Rehuntuotannon ulkopuolelle jäävä pelto on maitotalousviljelmillä käytetty leipäviljan tuotantoon. Tähän ratkaisuun ovat johtaneet lähinnä työvoiman käyttöön liittyvät näkökohdat. Eri viljakasvien sadot on esitetty edellä viljaviljelmien yhteydessä. Nurmikasvien satoina on käytetty seuraavia määriä:

	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Kuivattu heinä, kg/ha	4 000	5 500
Säilörehu, ry/ha	3 000	4 500
Laidun, ry/ha	2 500	3 800

Maitotalousviljelmien ja muiden kotieläinviljelmien satotasojen poikkeaminen viljanviljelymallien satotasosta 50 ha:n ja 100 ha:n viljelymalleissa johtuu siitä, että kotieläinviljelmillä ei ole oletettu nykyisellä tekniikan tasolla käytettävän sijoituslannoitusta kevätiljoille ja myös lannoitteiden käyttö on eräissä tapauksissa ollut vähäisempää.

Satotulokset vaihtelevat käytännössä eri kokoisten viljelmien kesken monesti siitä syystä, että eri tapauksissa käytetään lannoitteita eri määriä. Tässä yhteydessä maitotalousvaltaisilla malleilla käytetään tekniikkatasoittain peltoalasta riippumatta peltoalaa koh- ti yhtä paljon lannoitteita ja satoihin vaikuttavat viljelytekniiset menetelmät on ajateltu yhdenmukaisiksi. Tästä syystä myös sadot on oletettu samansuuruisiksi eri kokoisilla viljelmillä. Tähän on py- ritty, että saataisiin selville nimenomaan teknillisen muutoksen vaikutus viljelmän talouteen. Siirryttäessä nykyisestä tekniikasta uuteen tekniikkaan satotason on oletettu nousevan 40-60 %, kuten edellä on mainittu.

### C. Työn käytön järjestely

#### a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste

Viljanviljelyssä maitotalousviljelmillä noudatetaan samoja me- netelmiä, mitä viljantuotantoon erikoistuneet karjattomet viljelmät ovat vastaavissa suuruusluokissa käyttäneet. Viljanviljelytekniikka eroaa viljaviljelmien tekniikasta siinä, että nykyisellä tekniikka- tasolla käytetään maitotalousviljelmillä kaikissa suuruusluokissa pintalannoitusta ja että lannoitustaso kaikissa suuruusluokissa on oletettu samaksi.

Heinäkorjuussa käytettävät työmenetelmät on esitetty oheisessa kaaviossa. Menetelmiä verrattaessa on huomattava, että nykyistä tek- niikkaa sovellettaessa on heinäpinta-ala mallissa huomattavasti suu- rempi kuin vastaavalle uutta tekniikkaa käyttävällä mallilla. Seiväs- kuivatus lienee tällä hetkellä selvästi yleisin heinäkorjuumenetel- mä ja sitä on nykyisellä tekniikkatasolla sovellettu kaikissa suu- ruusluokissa. Tämän menetelmän varjopuolena on runsas ihmistyön tar- ve ja eräitä sen työvaiheita on vaikea koneellistaa. Verrattain hal- vat heinäkorjuun apuvälineet, kuten seiväskaira, haravakuljetin ja laahahissi on oletettu otetun käyttöön pienintä viljelmämallia lu- kuunottamatta jo nykyisessä tuotantotekniikassa. Myös uutta tekniik-



kaa soveltava pienin malli on käyttänyt samoja menetelmiä kuin suuremmat viljelmät nykyisessä tekniikassa. 25 ha:n ja sitä suuremmat uutta tekniikkaa soveltavat mallit käyttävät heinäkorjuussa kova-paalausmenetelmää. Tämä menetelmä edellyttää verraten suuria koneinvestointeja ja sitä sovellettaessa tarvittava ihmistyömäärä on muihin menetelmiin verrattuna huomattavasti pienempi.

Uudempaa tekniikkaa sovellettaessa korkean maitotuotoksen vaatima valkuais- ja ry-tarve tyydytetään huomattavassa määrin säilörehulla. Satotason noususta huolimatta kasvaa säilörehualan tarve nykyiseen tekniikkatasoon verrattuna kussakin suuruusluokassa yli kolminkertaiseksi. Jotta korjuuaikojen työhuiput eivät muodostuisi liian suuriksi, edellyttää uusi tekniikka pitkälle ihmistyötä säästävien ja tehokkaiden menetelmien käyttöönottoa.

Säilörehun valmistusta kuvaavasta kaaviosta ilmenee, että nykyisellä tekniikalla säilörehu korjataan kaikissa malleissa kelasilppurilla. Kelasilppurin tehoa on lisätty viljelmäkoon kasvun mukana. Kuljetus tapahtuu traktorin perävaunulla, jotka 50 ja 100 ha:n malleissa on varustettu kipillä. 10 ja 25 ha:n malleissa kuormien purkaminen on suoritettu sitävastoin käsityönä. Nykyistä tekniikkaa soveltavat mallit varastoivat säilörehun torniin, josta rehun irrottaminen ja siirto ruokintapöydälle tapahtuu käsityönä tai verraten yksinkertaisin apuvälinein.

Uutta tekniikkaa käyttävät 10 ja 25 ha:n mallit suorittavat säilörehun korjuun myös kelasilppurin avulla. Nämä silppurit ovat kuitenkin suorituskyvyltään tehokkaampia kuin vastaavilla nykyistä tekniikkaa soveltavilla malleilla. 50 ja 100 ha:n mallit käyttävät tarkkuussilppuria. Kaikilla malleilla on traktorin perävaunussa joko kippi tai purkauslaite. Kahdessa pienimmässä mallissa suoritetaan rehutornin täyttö elevaattorilla. 50 ja 100 ha:n viljelmät käyttävät rehuvarastoina siiloja, joista rehu viedään ruokintapöydälle etukuormaajalla. Pienimmässä mallissa säilörehuruokinta perustuu käsityömenetelmään, mutta 25 ha:n mallissa käytetään mekanisoitua menetelmää.

Säilörehun valmistusmenetelmiä kuvaava kaavio

Viljelmän koko ja tekniikkataso

Työvaihe	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nykyinen	Uusi	Nykyinen	Uusi	Nykyinen	Uusi	Nykyinen	Uusi
Korjuu	kelasilppuri	kelasilppuri	kelasilppuri	kelasilppuri	kelasilppuri	tarkkuus-silppuri	kelasilppuri	tarkkuus-silppuri
Kuomaus								
Kuljetus	tr-perävaunu	itsepurkava tr-perävaunu	tr-perävaunu	itsepurkava tr-perävaunu	kippaava perävaunu	kippaava perävaunu	kippaava perävaunu	kippaava perävaunu
Varastointi	talikko/torni	elevaattori/torni	talikko/torni	elevaattori/torni	kippaus/torni	kippaus/laakasiilo	kippaus/torni	kippaus/laakasiilo
Ruokinta	talikko	talikko	talikko	rehukoura+ ilmarata	talikko	tr-etu-kuomaaja	talikko	tr-etu-kuomaaja

Kotieläinhoitotöiden määrä riippuu eläinmäärän ohella suuressa määrin navetan varustetasosta. Viimeksi suoritettun maatalouslaskennan mukaan oli mm. Etelä-Suomen alueella (1969-70) runsaat 95000 parsinavettaa ja noin 1 600 pihattoa. Parsinavetoiden varustetasoa voidaan pitää jokseenkin alhaisena, sillä niistä oli vain vähän yli 400 sellaista, joissa lannanpoisto suoritettiin mekaanisin laittein ja runsaat 600 sellaista, joissa oli lietelantala. Käsityöhön perustuvaa lannanpoistojärjestelmää käytettiin näinollen noin 99 %:sti alueen parsinavetoissa. Mainittuna vuonna oli Etelä-Suomen alueella lypsykoneita runsaat 34 000 kpl, ts. lypsykone suunnilleen joka kolmatta navettaa kohti. Navetoista oli sen sijaan noin 3/4 varustettu vesijohdolla. Navettarakennusten keskimääräinen koko Etelä-Suomesakin on ollut varsin pieni. Vuonna 1970 suoritettun tiedustelun mukaan 34 % navetoista käsitti vähemmän kuin 5 ja 41 % 5-9 lehmäpaikkaa. 10-14 lehmän navetoita oli vajaat 17 % ja 15-19 lehmän navetoita vähemmän kuin 5 %. Pienten navettojen suhteellisen suuri osuus kokonaismäärästä selittää navetoiden vaatimattoman varustetasoa.

Tässä tutkimuksessa lypsykarjan hoitotöissä käytetyt työmenetelmät ja navettatyypit on esitetty työmenetelmiä kuvaavassa kaaviossa. Nykyinen tekniikka on oletettu kaikissa suuruusluokissa lähes samaksi. Navettatyypinä on kaikissa malleissa parsinavetta ja lypsytyö oletetaan suoritettavan konelypsynä; 50 ja 100 ha:n malleissa on oletettu navetoissa olevan lisäksi putkilypsylaitteet. Ruokintamenetelmät perustuvat käsityöhön samoin lannanpoisto. Uutta tekniikkaa sovellettaessa vain pienin viljelmämalli on käyttänyt parsinavetta, muissa suuruusluokissa on ollut parsipihatto. Kaikissa suuruusluokissa on lypsymenetelmänä putkilypsy ja tilasäiliö. 50 ja 100 ha:n mallit käyttävät pihatoissa erillistä lypsypaikkaa. Säilörehun jakelu ruokintapöydälle on pienintä mallia lukuunottamatta koneistettu. Kuivaheinäruokinta suoritetaan käsin, koska päivittäin käytetyt määrät ovat verraten vähäisiä ja paalit helppoja käsitellä. Lannanpoisto perustuu mekaaniseen järjestelmään navetan sisällä ja tarvittava jatkokäsittely on ajateltu tapahtuvan lietelannan muodossa (vrt. vastaava kaavio).

Lypsykarjan työmenetelmiä kuvaava kaavio

Viljelmän peltoala/ lehmäluku	10/7	25/14	50/28	100/50
Nykyinen tekniikka				
Navettatyyppi	parsinavetta	parsinavetta	parsinavetta	parsinavetta
Lypsy	konelypsy	konelypsy	putkilypsy	putkilypsy
Ruokinta, heinä	lato/käsin	lato/käsin	lato/käsin	lato/käsin
"-", säilörehu	torni/käsin	torni/käsin	torni/käsin	torni/käsin
Lannanpoisto	kiinteä lanta, käsityönä	kiinteä lanta, käsityönä	kiinteä lanta, käsityönä	kiinteä lanta, käsityönä
Uusi tekniikka				
Navettatyyppi	parsinavetta	parsipihatto	parsipihatto	parsipihatto
Lypsy	putkilypsy + tilasäiliö	putkilypsy + tilasäiliö	putkilypsy + erill.lypsy- paikka + tilasäiliö	putkilypsy + erill.lypsy- paikka + tilasäiliö
Ruokinta, heinä	lato/käsin	paalivaras- to/käsin	paalivaras- to/käsin	paalivaras- to/käsin
"-", säilörehu	torni/käsin	torni/rehukou- ra + ilmarata	laakasäiliö/ etukuormaaja	laakasäiliö/ etukuormaaja
Lannanpoisto	lietelantala	lietelantala	lietelantala	lietelantala

b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla

Nykyistä tekniikkaa soveltaen aiheuttaa heinänteko maitotalousviljelmillä suurimmat työhuiput. Niinpä jo 50 ha:n mallissa joudutaan heinäntekoaikana käyttämään viljelijäperheen ohella lisätyövoimaa, vaikka heinänteko suoritettaisiinkin kuukauden ajanjaksolla. Lisätyövoiman tarve on noin 70 tuntia, 100 ha:n mallissa tarvitaan heinäntekoaikana noin 400 työtuntia ulkopuolista työvoimaa jo vakinaisen palkatun työvoiman ohella. Uutta tekniikkaa käyttävillä malleilla on heinäala vain noin viidesosa vastaavasta nykyistä tekniikkaa käyttävän mallin alasta. Kun sovelletut menetelmät ovat lisäksi pitkälle koneellistettuja ja nopeita, ei heinänteko tässä tapauksessa ole ihmistyön käytön kannalta ongelmallinen.

Nykyistä tekniikkaa soveltavien mallien säilörehualat ovat suhteellisen pienet. Niinpä viljelmien oma työvoima riittää korjuuajan tarpeisiin lukuunottamatta 100 ha:n mallia, missä toinen korjuukerta samanaikaisesti viljankorjuun kanssa aiheuttaa noin 60-70 ihmistytunnin lisätarpeen. Uuden tekniikan omaksuneet viljelijät valmistavat runsaasti säilörehua. Tehokkaiden korjuumenetelmien ansiosta joudu-



taan vasta 100 ha:n mallissa käyttämään palkattua työvoimaa säilörehun valmistuksen sekä sadetuksen ja elonkorjuun aiheuttamien työhuippujen vuoksi yhteensä noin 350 tuntia.

Lypsykarjanhoidon työnmenekkiä voidaan uutta tekniikkaa soveltaen supistaa nykyiseen tekniikkaan verrattuna hyvinkin voimakkaasti. Pienimmässä mallissa työnkäytön supistuminen on ollut noin 15 % ja suurimmassa yli 50 %. Uutta tekniikkaa sovellettaessa nousevat koneista ja laitteista aiheutuvat kustannukset huomattavasti, mutta rakennuskustannukset ovat molemmilla tekniikkatasoilla tehtyjen arvioiden mukaan <sup>lähes</sup> samaa suuruusluokkaa. Näitä kustannuseriä käsitellään yksityiskohtaisemmin myöhemmin.

Taul. 9. Ihmistyön käyttö maitotalousviljelmillä, tuntia/vuosi

	Viljelmän peltoala ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Nautakarjan hoito	1600	1361	2787	1772	4458	2694	7600	3716
Kasvinviljelytyöt	369	328	698	611	1238	1032	2205	1945
Johtotyö	250	250	300	300	400	400	750	750
Ihmistyötä yht.	2219	1939	3785	2683	6096	4126	10555	6411
Palkkatyön tarve					1396	40	5855	1711
Ihmistyön käyttö t/ha	222	194	151	107	122	83	106	64

#### D. Tuoton muodostuminen

Maidon tuotantoa kuvaavien viljelmien muodostamisessa on pidetty lähtökohtana sitä, että nautakarjasta saatava tuotto olisi noin 75 % kokonaistuotosta. Tekniikkatasojen väliset sato- ja tuotostasojen erot sekä lehmämäärän ja peltoalan välisen suhteen vaihtelu eri suuruusluokissa aiheuttavat kuitenkin vaihteluita kokonaistuoton muodostumiseen eri tapauksissa. Taulukossa 10 on esitetty kokonaistuoton muodostuminen sekä nykyistä että uutta tekniikkaa sovellettaessa.

Taul. 10. Kokonaistuoton muodostuminen maitotalousviljelmillä

	Nykyinen tekniikka							
	10 ha mk/ha %		25 ha mk/ha %		50 ha mk/ha %		100 ha mk/ha %	
Nautakarjatuotto								
Maito	2 048	86.9	1 638	74.9	1 638	74.8	1 463	69.2
Liha	253	10.7	202	9.2	202	9.2	180	8.5
Yhteensä	2 301	97.6	1 840	84.1	1 840	84.0	1 643	77.7
Kasvinvilj.tuotto	57	2.4	348	15.9	349	16.0	471	22.3
Kokonaistuotto	2 358	100.0	2 188	100.0	2 189	100.0	2 114	100.0

	Uusi tekniikka							
	10 ha mk/ha %		25 ha mk/ha %		50 ha mk/ha %		100 ha mk/ha %	
Nautakarjatuotto								
Maito	2 503	73.1	2 002	62.2	2 002	62.1	1 788	57.3
Liha	253	7.4	202	6.3	202	6.3	180	5.8
Yhteensä	2 756	80.5	2 204	68.5	2 204	68.4	1 968	63.1
Kasvinvilj.tuotto	666	19.5	1 012	31.5	1 017	31.6	1 149	36.9
Kokonaistuotto	3 422	100.0	3 216	100.0	3 221	100.0	3 117	100.0

Maatalouden kokonaistuotto ha-kohti laskien nykyistä tekniikkaa soveltaen on muodostunut noin 2 100 - 2 350 mk:ksi. Uuden tekniikan vallitessa on tuotto muodostunut kauttaaltaan noin 1 000 mk korkeammaksi peltohehtaaria kohti laskien. Nykyisellä tekniikalla toimivan 10 ha:n viljelmän kokonaistuotosta on kasvinviljelytuoton osuus noin 3 %, mutta 100 ha:n mallissa tämä osuus on ollut vajaa neljännes. Kasvinviljelytuoton osuus on kasvanut uutta tekniikkaa soveltavilla viljelmillä viljelmäköön mukana, ollen 10 ha:n mallissa noin 20 % ja 100 ha:n mallissa lähes 40 %. Kokonaistuoton koostumusta tarkasteltaessa on pidettävä mielessä sen laskemistapa. Harjoitettaessa kotieläintaloutta edellyttää se varsin intensiivistä rehu-kasvien tuotantoa joskin rehut tulevat tuottoon vasta kotieläintuotteina.

## E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset

### a. Tarvikekustannus

Tarvikekustannus koostuu ostorehu-, ostolannoite- ja muista tarvikekustannuksista. Viimeksimainittuun kuuluvat siemen-, kasvin- suojeluaine-, säilöntäaine-, poltto- ja voiteluainekustannukset sekä sähkömaksut. Lisäksi ryhmään muut tarvikkeet on luettu sellaiset kottieläimistä johtuvat kustannukset kuten karjantarkkailu- sekä keinosiemennysmaksut ja eläinlääkintämenot.

Ostorehuilla on pyritty täydentämään kotoisia rehuja paitsi väkevyyden suhteen myös kivennäis- ja valkuaisvajauksen vuoksi. Eri-tyistä huomiota on kiinnitetty valkuaisstarpeen tyydyttämiseen. Koska ulkomaisen öljyväkirehun tuonti tällä hetkellä ja todennäköisesti lähivuosinakin on rajoitettua, on valkuaisstarve laskelmissa pyritty tyydyttämään kotimaisilla rehuilla. Sen vuoksi tässä on lähdetty siitä, että lypsykarjalle annettava väkirehuseos muodostuu kotoisesta viljaväkirehusta (ohra + kaura), vehnänleseestä ja kivennäisseoksesta. Kun väkirehuseoksen laskennallinen srv-tarve molemmilla tekniikkatasoilla on runsaat 140 g srv/ry ja ohra-kaura-seoksen valkuaispi- toisuus on verraten alhainen, joudutaan vehnänlesettä ostamaan nykyisellä tekniikkatasolla noin 1 300 kg lehmää kohti vuodessa. Ostorehukustannus muodostaakin täten nykyisellä tekniikalla toimivien mallien liikekustannuksista noin viidenneksen. Uutta tekniikkaa soveltavilla malleilla ostorehujen tarve on alempi säilörehun käytön lisääksestä johtuen. Ostorehukustannus on näillä malleilla noin 13-15 % liikekustannuksista.

Ostolannoitekustannus nykyistä tekniikkaa soveltaen on ollut noin 210 mk ha-kohti. Siirryttäessä uuteen tekniikkaan on kohonnut lannoitteiden käyttö lisännyt kustannuksia noin 150 mk/ha. Samoin muiden tarvikkeiden käytöstä aiheutuva kustannus on lisääntynyt selvästi. Kun ostorehukustannus uutta tekniikkaa soveltaen on alentunut 90-130 mk/ha nykyiseen verrattuna koko tarvikekustannus kasvaa vain 130-140 mk/ha. Tarvikekustannus on vähentynyt viljelmäkoon lisääntyessä jonkin verran molemmissa tekniikkatasoissa, mutta sen suhteellinen osuus liikekustannuksista lisääntyy viljelmäkoon mukana niin, että se 100 ha:n mallilla on noin 45-50 % liikekustannuksesta.

## b. Työkustannus

Tehdyissä laskelmissa ihmistyöstä aiheutuva kustannus on laskettu peltoviljelyn ja karjanhoidon osalta ottaen huomioon vain suoranaiset tuotantotoimintaan käytetyt työt. Työmenekissä ja työkustannuksissa ei ole otettu huomioon muita maatalouden juoksevia töitä, joita kuitenkin säännöllisesti käytännössä esiintyy. Kasvinviljelytöihin on luettu muokkaus-, lannoitus-, kylvö-, hoito- ja korjuutyöt. Karjanhoitotöihin kuuluvat lypsykarjan hoito- ja ruokintatyöt. Sen sijaan viljelmän sisäiset ja ulkopuoliset siirtotyöt, muut kuljetukset, työmatkat, korjaus- ja kunnossapitotyöt sekä huoltotyöt, tuotteiden kauppekuntoon saattamisesta aiheutuvat työt yms. eivät sisälly tässä esitettyihin työnkäyttölukuihin. Näinollen viljelmämallien työmenekki on selvästi pienempi kuin mitä vastaavilla viljelmillä käytännössä ja mitä esim. kirjanpitolukujen tulokset osoittavat. Tässä työnkäyttöluvut kuvannevat kuitenkin riittävästi tekniikkatason muutoksen vaikutusta työnkäyttöön, sillä työmenekkiä laskettaessa on huomioitu ne työvaiheet, joihin tekniikan muutos lähinnä vaikuttaa. Työtunnin hintana sekä viljelijäperheen omalle että palkatulle työvoimalle on käytetty 5 mk/t ja lyhytaikaisen vieraan työn hintana on käytetty 7 mk/t.

Hehtaaria kohti laskettu työkustannus alenee tämän mukaan viljelmäkoon kasvaessa nykyistä tekniikkaa soveltavilla malleilla tässä tuotantosuunnassa 1 100 mk:sta 540 mk:aan. Vastaava muutos uudessa tekniikassa on 970 mk:sta 330 mk:aan. Täten työkustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista on suurimmalla nykyistä tekniikkaa soveltavalla viljelmällä noin 30 % ja vastaavalla uuden tekniikan viljelmällä runsaat 15 %. Tekniikkatason vaikutus ihmistyön menekkiin ja siten työkustannuksiin käytettävissä olevien normien mukaan on huomattava. Tämä tuntuukin luonnolliselta, sillä lähtökohtana pyrittäessä soveltamaan uutta tekniikkaa on juuri pyrkimys ihmistyön käytön tehostamiseen ja vähentämiseen.

### c. Kone- ja kalustokustannus

Kone- ja kalustokustannukset muodostuvat kone- ja kalusto-omaisuuden poistoista, kunnossapitokustannuksista ja vakuutusmaksuista. Traktoreiden ja leikkuupuimureiden osalta on kustannuksiin laskettu mukaan myös poltto- ja voiteluaineet. Kutakin mallia varten on muodostettu tietyt koneet ja tarvittavan kaluston käsittävä koneistus. Koneiden hinnat perustuvat eri keskusliikkeiden ohjevähittäishintoihin ja poisto-aika on arvioitu vuotuisen käyttötuntimäärän perusteella (vrt. liitetaul. 2).

Työkustannusten ohella tekniikkatason muutos ilmenee luonnollisesti selvästi kone- ja kalusto-omaisuudessa ja siitä aiheutuviissa kustannuksissa. Tämä kustannuserä laskee markkamääräisesti peltohehtaaria kohti nykyistä tekniikkaa soveltaen viljelmäkoon kasvaessa. Suhteellinen osuus liikekustannuksista on sitä vastoin lisääntynyt jonkin verran. Uutta tekniikkaa soveltavilla malleilla kone- ja kalustokustannus kasvaa huomattavasti ja on noin kaksinkertainen nykyiseen verrattuna. Peltohehtaaria kohti suurimmillaan kone- ja kalustokustannus on 10 ha:n mallissa ollen yli 600 mk/ha. Kone- ja kalustokustannusten huomattava nousu uutta tekniikkaa soveltavilla viljelmillä on ollut seurausta entisten tuotantomenetelmien parantamisesta ja uusien koneiden ja laitteiden käyttöönotosta. Merkittävän yksityisen kustannuserän peltoviljelyssä muodostavat sadetuslaitteet. Mainittakoon, että 10 ha:n mallilla sadetuksesta johtuva kustannus ilman ihmis- ja traktorityötä ja pääomien korkoa on n. 260 mk sadetettua hehtaaria kohti vastaavan erän ollessa 100 ha:n mallilla 43 mk/ha. Myös 50 ha:n mallin parsipihtossa käyttöönotettu erillinen lypsypaikka on aiheuttanut huomattavan kustannusten lisäyksen kyseisellä viljelmämallilla.

### d. Rakennuskustannus

Maitotalousviljelmien rakennuskustannukset muodostuvat karjarakennusten, rehuvarastojen sekä kone- ja kalustosuojien poisto-, kunnossapito- ja vakuutusmenoista. Kun tässä tarvittavia kotieläinrakennustyyppisiä ja niitä vastaavia kustannuksia ei sellaisenaan

Taul. 11. Maatalouden liikekustannus maitotalousviljeilyllä, mk/ha ja %

Viljeilmäkoko ja tekniikka	Ostorehu-		Ostolan-		Muut tar-		Tarvikkeet		Työkus-		Kone- ja ka-		Raken-		Muut lii-		Yhteensä		
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha
10 ha																			
Nykyinen	559	19.6	210	7.3	196	6.9	965	33.8	1 110	38.9	306	10.7	343	12.0	130	4.6			2 854
Uusi	428	13.1	370	11.3	300	9.2	1 098	33.6	970	29.7	665	20.4	365	11.2	165	5.1			3 263
25 ha																			
Nykyinen	447	19.6	211	9.3	215	9.4	873	38.3	755	33.1	308	13.5	225	9.9	120	5.2			2 281
Uusi	342	13.6	360	14.3	313	12.4	1 015	40.3	535	21.2	536	21.3	278	11.0	155	6.2			2 519
50 ha																			
Nykyinen	447	21.2	211	10.0	213	10.1	871	41.4	620	29.5	301	14.3	202	9.6	110	5.2			2 104
Uusi	342	14.7	359	15.4	312	13.4	1 013	43.5	414	17.8	522	22.4	242	10.4	140	6.0			2 331
100 ha																			
Nykyinen	399	21.5	212	11.4	224	12.2	835	45.1	538	29.0	218	11.8	161	8.7	100	5.4			1 852
Uusi	305	14.9	357	17.5	318	15.6	980	47.9	328	16.0	409	20.0	197	9.6	130	6.4			2 044

ole ollut käytettävissä, kustannukset on laskettu soveltaen Maatilahallituksen maankäyttölain ja perusluottolain mukaan lannoitettavien rakennusten ohjekustannusarvoja ottaen huomioon rakennuksen koon vaikutus yksikköä kohti laskettuun kustannukseen. Rakennuskustannukset on laskettu kevytrakenteiselle rakennustyyppille vuoden 1972 hintatasoa soveltaen poistoiän ollessa 20 vuotta. Rakennusten korjaus- ja kunnossapito- sekä vakuutusmaksut on arvioitu 1.1 %:ksi uudisarvosta.

Rakennuksista aiheutuva kustannus<sup>on</sup> uutta tekniikkaa soveltavilla viljelmillä suurempi kuin nykyisellä tekniikkatasolla. Ero johtuu lähinnä lietelantalan ja säilörehuvarastojen aiheuttamista kustannuksista. Toisaalta suhteellisen vähäinen heinäntarve talviruokinassa ja paalausmenetelmällä saavutettu varastotilan säästö supistavat mm. varastotiloista aiheutuvia kustannuksia uutta tekniikkaa sovellettaessa. 10 ha:n malleilla rakennuskustannusten osuus liikekustannuksista on nykyisellä ja uudella tekniikkatasolla 11-12 %. Tilakoon kasvaessa suhteellinen osuus liikekustannuksista pienenee ollen 100 ha:n mallissa vastaavasti vajaat 10 %.

#### e. Muut liikekustannukset

Tämä kustannuserä muodostuu ojien, aitojen ja teiden kunnossapitoon käytetyistä tarveaineista sekä perusparannusten, lähinnä salaojien poistoista. Nämä kustannuserät on arvioitu kirjanpito viljelmien tulosten ja salaojituksen osalta eräiden tutkimusten mukaan (vrt. mm. MELEN 1968). Tekniikkatasojen välinen ero on aiheutunut pääosaltaan salaojituksen lisääntymisestä aiheutuneista kustannuksista.

f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus

Maatalousmaan arvona on käytetty samoja arvoja mitä edellä viljaviljelmillä. Rakennuksia sekä koneita ja kalustoa vastaavat omaisuusarvot on määriteltä liitteissä 1 ja 2 esitettyjen ohjearvojen mukaan. Näiden omaisuusosien pääoma-arvo korkokustannusta laskettaessa on määritetty siten, että uudisarvoon on lisätty jäännösarvo (10 %) ja saadusta summasta on otettu puolet, jolle summalle korkokustannus on laskettu. Nautayksikön (= lehmä) arvona on nykyisellä tekniikkatasolla käytetty 2 600 mk ja uudella 3 100 mk. Mainitut arvot sisältävät uudistuksen. Varastojen arvoksi on molemmilla tekniikkatasoilla laskettu 400 mk/ha. Määrä vastaa Etelä-Suomen alueen maitotalouteen erikoistuneiden kirjanpito viljelmien varastojen arvoa vuonna 1971.

Pääoman tarve uudella tekniikkatasolla on selvästi eli 30-35 % korkeampi kuin nykyisellä. Koneiden ja kaluston osalta nousu on ollut vieläkin suurempi. Myös kotieläimistö ja maatalousmaahan tehdyt perusparannukset aiheuttavat lisäinvestointeja uudella tekniikkatasolla. Maatalouteen sijoitettujen pääomien korkovaatimus 5 %:n mukaan muodostuu seuraavaksi:

Viljelmän peltoala ja tekniikkataso

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Pääomien korkovaatimus								
mk/viljelmä	4279	5560	8740	11492	16980	20855	29432	36787
mk/ha	428	556	350	460	340	417	294	368



Taul. 12. Maatalousomaisuus maitotalousviljelmillä, 1000 mk/viljelmä ja mk/ha.

Omaisuuososa	Viljelmän peltoala ja tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
	1 000 mk							
Maatalousmaa	21.2	24.0	53.2	60.0	108.2	120.0	212.0	240.0
Koneet ja kalusto	27.7	59.2	58.1	111.0	121.2	196.6	151.7	263.0
Taloustrakennukset	49.0	52.6	78.8	100.7	129.7	150.5	224.0	283.8
Kotieläimistö	18.2	21.7	36.4	43.4	72.8	86.8	130.0	155.0
Varastot	4.0	4.0	10.0	10.0	20.0	20.0	40.0	40.0
Maatal. omaisuus								
yht..1000 mk/viljelmä	120.1	161.5	236.5	325.1	452.5	572.8	757.7	981.8
mk/ha	12000	16200	9500	13000	9100	11500	7600	9800

### 3. Sikatalousviljelmät

#### A. Yleistä

Sianlihan tuotanto maassamme perustuu valtaosaltaan pieniin tuotantoyksiköihin. Esim. vuonna 1969 maassamme oli runsaat 45 000 viljelmää, joilla pidettiin sikoja. Suurin osa näistä viljelmistä, noin 28 000 kpl, oli sellaisia, joilla oli enintään 4 sikaa. Mainittuna vuonna yli 50 sian sikaloita oli noin 1800 kpl, yli 500 sian sikaloita oli 45 kpl ja yli 1 000 sian sikaloita 14 kpl. Joskin suurempien sikaloitten luku aivan viime vuosina on lisääntynyt, ei se liene oleellisesti muuttanut tuotannon rakennetta. Voidaan arvioida, että vuosikymmenen vaihteessa sianlihan koko tuotannosta 45-50 % on tapahtunut alle 50 sikaa käsittävässä sikaloissa. Huomattava osa sianlihan tuotoksesta on lähtöisin monipuolista maataloutta harjoittavilta viljelmiltä, joilla lihasikojen kasvatusta harjoitetaan useiden tuotteiden tuottamisen ohella. Varsinaisesti sikatalouteen erikoistuneita viljelmiä lienee vasta niissä viljelmäryhmissä, joissa sikalan koko ylittää 100 sikapaikkaa. Koska sianlihan tuotanto ainakin lähivuosina tulee edelleen huomattavassa määrin tapahtumaan muun maataloustuotannon ohella, on sikataloutta kuvaavat viljelmämallit pyritty muodosta-

maan sen mukaisiksi. Lihaskojen kasvatus tässä tutkimuksessa rakennetuissa malleissa perustuu pääasiassa omalla viljelmällä tuotettuun rehuviljaan. Kun nykyisellä satotasolla voidaan tuottaa karkeasti ottaen 10 lihasikaa rehuviljahehtaaria kohti, muodostuu esim. 10 ha:n ja 25 ha:n viljelmämalleilla tuotettu sikamäärä perheen työkapasiteettia silmälläpitäen varsin pieneksi. Tekniikkatason muutoksia tarkasteltaessa on lihotussikojen luku eri suuruusluokissa molemmissa tekniikkatasoissa pidetty samana. Sikalan koko ja lihasikojen määrä kummassakin ryhmässä on ollut seuraava:

	Viljelmän peltoala			
	10 ha	25 ha	50 ha	100 ha
Sikapaikkoja, kpl	50	100	200	400
Lihaskoja, kpl/v	125	250	500	1000

Tässä on oletettu, että sikapaikkaa kohti kasvatetaan 2.5 lihasikaa vuodessa. Porsaat on ajateltu ostettavan 20-kiloisina ja myytävän teuraaksi elopainoltaan 90-kiloisina, jolloin teuraspainoksi muodostuu 67.5 kg. Rehunkulutus nykyisellä tekniikkatasolla on arvioitu 3.7 ry:ksi ja uudella tekniikkatasolla 3.5 ry:ksi elopainon lisäkasvukiloa kohti. Uutta tekniikkaa sovellettaessa saavutettu vähäinen rehunkäytön alennus on arvioitu johtuvan porsaiden edullisemmasta rehunkäyttökävyydestä. Tähän viittaavat mm. suoritettut tutkimukset. Esim. ns. kantakokeissa mitattu keskimääräinen rehunkulutus supistui vuosina 1960-70 yli 0.3 ry elopainon lisäkasvukiloa kohti. Mainituissa kokeissa rehunkulutus oli vuonna 1972 keskimäärin jo selvästi alle 3 ry:n. Uutta tekniikkaa soveltavat mallit käyttävät lihasikojen kasvatukseen ns. laatuporsaita, joiden hinta on arvioitu muuttaman markan tavallista välitysporsaita kalliimmaksi. Paitsi rehunkulutuksessa saavutettavaa hyötyä aiheutuu tästä myös lihan laadun paranemista. Normaleista välitysporsaista kasvatetusta lihasta menee I+-luokkaan 30-40 %, mutta laatuporsaista on käytännössä todettu saatavan 80-90 % I+ -luokan ruhoja. Tätä lihan laadun paranemista aiheutunutta ilmeistä hintaetua ei ole kuitenkaan huomioitu uutta tekniikkaa soveltavissa malleissa.

Sikojen ruokinta on suunniteltu perustuvan pääosaltaan kotoiseen viljarehuun, johon lisätään tarpeellinen rehutiiviste. Ruokinta tehdyissä laskelmissa on ratkaistu verraten kaavamaisesti, joka kuitenkin on katsottu riittävän tarkasteltaessa pääasiassa sovelletun tekniikan muutoksen vaikutuksia viljelmän talouteen. Seuraavista luvuista käy ilmi käytetyt rehulajit kasvatettua sikaa kohti.

	<u>Nykyinen tekniikka</u>	<u>Uusi tekniikka</u>
Ohrajauhot, kg	175	168
Kaurajauhot, kg	62	59
Tiiviste, kg	40	36

Luvut eivät sisällä ruokinnassa syntyneitä tappioita, jotka kokonaisrehuntarvetta laskettaessa on arvioitu noin 5 %:ksi. Uutta tekniikkaa sovellettaessa vilja säilötään propcorn-menetelmällä. Säilöntämenetelmästä ja pienemmästä rehunkulutuksesta johtuen säästö markkinahinnoin lasketussa rehukustannuksissa on arvioitu noin 13 mk:ksi tuotettua lihasikaa kohti.

## B. Pellon käyttö

Sikatalousviljelmillä lihasikojen ruokintaan tarvittava rehuvilja on peltoviljelyssä etualalla. Viljelytekneisistä syistä noin 10 % peltoalasta on jokaisessa mallissa jätetty viljanviljelyn ulkopuolelle. Tämä peltoala käytetään viljelykierrossa puna-apilan siemenviljelyyn. Eri kasvien sadot sikataloutta harjoitettaessa on arvioitu yhtäsuuriksi kuin maidontuotantoa harjoitettaessa. Nykyistä tekniikkaa sovellettaessa kaikissa suuruusluokissa joudutaan koko vilja-ala käyttämään rehuviljan tuotantoon. Uudella tekniikkatasolla voidaan lähinnä oletetun satotason nousun ansiosta rehuviljan lisäksi viljellä tietyssä laajuudessa myös leipäviljaa. Leipävilja-ala on 10 ha:n mallilla vähän yli 10 % ja muilla malleilla lähes kolmasosa koko peltoalasta. Täten on huomattava, että sikatalousviljelmät eivät ole yksinomaan sianlihan tuotantoon erikoistuneita, vaan muidenkin tuotteiden tuottamisella on melkoinen vaikutus viljelmän talouteen.

Taul. 13. Pellon käyttö sikatalousviljelmillä, ha

Peltoala ja tekniikka	Rehuvilja	Syys- vehnä	Kevät- vehnä	Puna- apila	Koko peltoala
10 ha					
Nykyinen	9.0	-	-	1.0	10.0
Uusi	7.7	-	1.3	1.0	10.0
25 ha					
Nykyinen	22.5	-	-	2.5	25.0
Uusi	15.5	2.0	5.0	2.5	25.0
50 ha					
Nykyinen	45.0	-	-	5.0	50.0
Uusi	30.8	4.2	10.0	5.0	50.0
100 ha					
Nykyinen	90.0	-	-	10.0	100.0
Uusi	61.7	9.3	19.0	10.0	100.0

### C. Työn käytön järjestely

#### a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste

Myös sikatalousviljelmien työt pyritään hoitamaan viljelijäperheen omin voimin. Vain suuremmilla malleilla joudutaan molemmilla tekniikkatasoilla käyttämään jonkin verran palkattua työvoimaa kesäkauden työhuippujen aikana. Kasvinviljelytyöt suoritetaan samoilla menetelmillä mitä vastaavan suuruusluokan ja tekniikkatason omaava viljanviljelyyn erikoistunut malli on käyttänyt. Tuotannossa tarvittavaa ihmistyötä on tässä kohdin tarkasteltu yksityiskohtaisesti vain lihasikojen kasvatuksessa käytettyjen menetelmien osalta.

Mallin muodostamisessa on lähdetty siitä, että pienissä sikaloissa ei ole taloudellista ottaa käyttöön pitkälle koneistettuja ja paljon pääomia vaativia hoitomenetelmiä. Käsinsuoritettavat ruokinta- ja hoitotyöt ovatkin säilytetty näissä ryhmissä. Suurissa sikaloissa käytetyt työmenetelmät ja rakenteelliset ratkaisut mm. ruokintaan liittyvissä järjestelyissä vaihtelevat käytännössä paljon. Tähän vaikuttaa tietenkin tarjolla olevien ruokintajärjestelmien

monilukuisuus ja alalla vallitseva nopea kehitys. Ratkaiseva merkitys menetelmiä valittaessa käytännössä on ollut sillä, joudutaanko rakentamaan uusi sikalarakennus, vai voidaanko vanha kotieläinsuoja peruskorjauksen avulla muuttaa lihasikojen kasvatukseen sopivaksi. Sikalan lattia-alan tarpeeseen vaikuttaa suuresti se, sovelletaanko kaukalo- vai lattiaruokintaa. Viimemainitulla saavutetaan huomattava lattia-alan säästö edelliseen verrattuna. Toisaalta mm. rehunkulutus lattiaruokintaa käyttäen kasvaa kokeiden mukaan jonkin verran eli noin 0.10-0.15 ry elopainon lisäkasvukiloa kohti.

Käsillä olevassa viljelmämallitutkimuksessa on lihasikojen ruokinta ja hoito järjestetty oheisen kaavion osoittamin menetelmin.

Ruokinta- ja hoitomenetelmiä kuvaava kaavio  
sikatalousviljelmillä

Viljelmäkoko, ha/ lihotussikoja, kpl	10/125	25/250	50/500	100/1000
	Nykyinen tekniikka			
Ruokintamenetelmä	kaukalo- ruokinta, käsityönä	kaukalo- ruokinta, käsityönä	kaukalo- ruokinta, rehuvaunut	kaukalo- ruokinta, rehuvaunut
Lannanpoisto	käsityönä	käsityönä	käsityönä	käsityönä
	Uusi tekniikka			
Ruokintamenetelmä	kaukalo- ruokinta, käsityönä	kaukalo- ruokinta, autom.ruo- kintavaunu	kaukalo- ruokinta, autom.ruo- kintavaunu	kaukalo- ruokinta, autom.ruo- kintavaunu
Lannanpoisto	automaatti- nen, liete- lantala	automaatti- nen, liete- lantala	automaatti- nen, liete- lantala	automaatti- nen, liete- lantala

Ruokinta on suunniteltu siten, että molemmilla tekniikkatasoilla sovelletaankaukalo-ruokintaa. Nykyinen tekniikka perustuu pääasiassa käsin tai yksinkertaisin mekaanisin apuvälinein suoritettuihin ruokintamenetelmiin. Kaikilla uutta tekniikkaa käyttävillä malleilla lannanpoisto sikalasta tapahtuu automaattisesti ja jatkokäsittely lietelannan muodossa. Uudella tekniikalla siat ruokitaan automaattisella ruokintavaunulla kooltaan pienintä mallia lukuunottamatta.

b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla

Edellä esitetyillä perusteilla muodostuu ihmistyön tarve ruokinta- ja hoitotöissä seuraavaksi:

	Viljelmäkoko ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Työtuntia/sika	4.0	2.4	3.6	1.9	3.1	1.6	2.9	1.3
Työtuntia/sikalaa/v	500	300	900	475	1550	800	2900	1300

Käytetyt työnkäyttöluvut perustuvat etupäässä Työtehoseuran tekemiin tutkimuksiin (Maatalouden työnormit 1970). Pitkälle automatisoidussa sikalassa on mahdollista päästä vielä pienempään työnmenekkiin kuin edellä on esitetty. Mm. eräiden ruotsalaisten tutkimusten mukaan noin 300 paikan täysautomaattisten sikaloiden työnkäyttö on ollut noin 0.5 t/sika. Tutkimukset osoittavat, että ihmistyön tarve sikaa kohti laskee voimakkaasti kun sikalan koko kasvaa 100:aan sikapaikkaan, mutta tämän jälkeen sikapaikkojen lisäämisen vaikutus ruokinta- ja hoitotöihin on vähäistä. Edellä esitetyn mukaan sikataloustyöt vaativat uutta tekniikkaa sovellettaessa huomattavasti vähemmän aikaa kuin nykyisellä tekniikkatasolla. Mm. 100 ha:n mallissa ero on enemmän kuin kaksinkertainen (vrt. ANTTILA ja KARJALAINEN 1973).

Sikatalousviljelmien koko ihmistyön käyttö on arvioitu myös normilukujen perusteella samaan tapaan kuin edellä vilja- ja maitotalousviljelmillä. Täten tuloksia ei voi suoraan verrata käytännön viljelmillä todettuun koko työnmenekkiin. Päähuomio viljelmän koko ihmistyön käytössä on kiinnitetty tekniikkatason muutoksen vaikutusten selvittelyyn. Nykyiselläkin tekniikkatasolla jää verraten suurissa yksiköissä<sup>osa</sup> perheen työkapasiteetista normien mukaan käyttämättä. Viljelmän peltoalan ja sikamäärän kasvaessa näyttää tekniikasta johtuva ero ihmistyön tarpeessa lisääntyvän. Tämä johtuu huomattavassa määrin juuri sikataloustöistä. Sitä vastoin peltoviljelyssä tarvittava ihmistyö ei suurestikaan vähene ha-kohti nykyisestä tekniikasta uuteen siirryttäessä. Todettakoon, että viimemainittuun kuuluu myös sadetus, joka vaatii suhteellisen paljon ihmistyötä. Ihmistyön käyttö peltohehtaaria kohti laskee nykyisellä tekniikkatasolla 100 tunnista 54 tuntiin mallin peltoalan kasvaessa 10 ha:sta 100 ha:iin ja uudessa tekniikassa vastaavasti 79 tunnista 36 tuntiin.

Taul. 14. Ihmistyön käyttö sikatalousviljelmillä, tuntia/vuosi

	Viljelmän peltoala ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Sikataloustyöt	500	300	900	475	1550	800	2900	1300
Kasvinviljelytyöt	247	231	562	511	963	832	1719	1554
Johdotyö	250	250	300	300	400	400	750	750
Ihmistyötä yht.	997	781	1762	1286	2913	2032	5369	3604
Palkkaväen tarve							669	70
Ihmistyön käyttö, t/ha	100	78	70	51	58	41	54	36

#### D. Tuoton muodostuminen

Vaikka sikatalousviljelmillä tuotetaan eräitä muitakin tuotteita sianlihan ohella, edustavat tässä muodostetut mallit kuitenkin verraten pitkälle erikoistuneita viljelmiä. Lihasikoja on ajateltu pidettävän siinä määrin kuin se nykyisellä satotasolla kotoiseen viljaväkirehuun perustuvalla ruokinnalla on mahdollista. Kun uutta tekniikkaa soveltaen saavutetaan huomattavasti korkeampia satoja ja kun eläinmäärää ei vertailun helpottamiseksi ole lisätty, voidaan osanäiden mallien peltoalasta käyttää lisääntyvässä määrin mm. leipäviljan viljelyyn (vrt. taul.13).

Taul. 15. Kokonaistuoton muodostuminen sikatalousviljelmillä

	Nykyinen tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Sikataloustuotto	3813	94.2	3050	92.9	3050	92.9	3050	92.9
Kasvinviljelytuotto	234	5.8	234	7.1	234	7.1	234	7.1
Kokonaistuotto	4047	100.0	3284	100.0	3284	100.0	3284	100.0
	Uusi tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Sikataloustuotto	3813	86.1	3050	75.9	3050	75.7	3050	75.7
Kasvinviljelytuotto	618	13.1	969	24.1	979	24.3	978	24.3
Kokonaistuotto	4431	100.0	4019	100.0	4029	100.0	4028	100.0

Sikatalousviljelmillä kasvinviljelytuoton osuus kokonaistuotosta nykyisellä tekniikkatasolla on vain 5-7 %. Tämä muodostuu puna-apilan siemenviljelystä. Sikataloudesta saatava tuotto, joka molemmilla tekniikkatasoilla on pidetty samana, on 10 ha:n malleissa runsaat 3 800 mk/ha ja muissa suuruusluokissa hieman yli 3 000 mk/ha. Kohonneen satotason ja lihasikojen jonkin verran pienemmän rehunkulutuksen vuoksi vapautuu uutta tekniikkaa käytävillä malleilla peltoa rehuviljan tuotannosta ja se on käytetty leipäviljan viljelyyn. Näin ollen kokonaistuotto kasvaa ha-kohti laskien 10 ha:n mallissa noin 4 000 mk:sta noin 4 400 mk:aan ja muissa malleissa vajeat 3 300 mk:sta noin 4 000 mk:aan. Kasvinviljelytuoton osuus kokonaistuotosta uudella tekniikkatasolla on 10 ha:n mallissa 14 % sekä 25 ha:n, 50 ha:n ja 100 ha:n malleissa noin neljännes. Tässä on kuitenkin muistettava, että oletetuilla viljelmillä kasvinviljelyn merkitys on huomattavan suuri, vaikka kokonaistuoton rakenteesta se ei ilmene. Tuotettu rehuvilja ja muut rehut esiintyvät kokonaistuotossa sianlihatuottona. Sen vuoksi myös sikatalousviljelmien talouteen vaikuttaa ratkaisevasti se, miten rehuntuotanto ja muu kasvinviljelytuotanto on onnistuttu järjestämään.

Tässä on tarkasteltu vain sellaisia viljelmäsikaloita vastaavia olosuhteita, joissa rehut tuotetaan omalla viljelmällä. Mikäli sikala käyttää suuremmassa määrin ostorehujä, on teknologian muutoksen vaikutusta tarkasteltava erikseen olosuhteita vastaavasti.

## E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset

### a. Tarvikekustannus

Ostorehukustannuksen suuruutta arvosteltaessa on pidettävä mielessä, että kustannuksina liikekustannuksia laskettaessa on huomioitu vain oman viljelmän ulkopuolelta ostetut rehut. Rehujen tuottamisesta aiheutuvat kustannukset tulevat huomioonotetuksi muokkaus-, hoito- ja korjuutöiden yms. maatalouden kustannusten muodossa. Samoin rehujen tuottamiseen liittyy lannoitteiden osto samoin kuin osa



kone- ja kalustokustannuksista jne. Ostorehuista aiheutuneet kustannukset ovat muodostuneet tässä tutkimuksessa vain rehutiivistettä sekä ostetusta rehuviljasta. Rehuviljaa on jouduttu ostamaan vain nykyistä tekniikkaa soveltavilla malleilla ja niillä suhteellisesti eniten pienillä viljelmillä. Viimemainituilla on ostorehusta aiheutuva kustannus yli 800 mk/ha, mikä on runsas viidennes eli noin 20 % liikekustannuksista, 25 ha:n, 50 ha:n ja 100 ha:n nykyistä tekniikkaa käyttävillä malleilla ostorehukustannus on ollut noin 470 mk/ha, mikä on 15-17 % liikekustannuksista. Vastaavat uutta tekniikkaa soveltavat mallit käyttävät ostorehujä, ts. rehutiivistettä, noin 240-300 mk:n arvosta peltohehtaaria kohti. Ostorehujen osuus liikekustannuksista on näillä malleilla vajaat 10 %.

Ostolannoitekustannus on nykyisellä tekniikkatasolla noin 130 mk/ha ja uudella runsaat 200 mk/ha kaikissa suuruusluokissa. Lannoitteiden osuus liikekustannuksesta on ollut 4-5 % nykyisellä tekniikkatasolla ja 5-8 % uudella tekniikkatasolla. Muista tarvikkeista johtuva kustannus on uutta tekniikkaa soveltavilla tilamalleilla noin 50-60 % suurempi kuin nykyisellä tekniikalla. Ero johtuu lähinnä kasvinsuojelu- ja säilöntäainekustannusten lisäyksestä.

Edellä on mainittu, että tarvikekustannus on verraten suuri nykyistä tekniikkaa soveltavalla 10 ha:n mallilla johtuen ostorehুমäärästä. Muissa suuruusluokissa ei tekniikkatasojen välillä ole merkittäviä eroja. Nykyisellä tekniikkatasolla ostorehuista aiheutuu tarvikekustannusten lisäystä vastaa uudella tekniikkatasolla väkilannoite-, kasvinsuojelu- ja säilöntäainekustannusten nousu. Tarvikekustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista on uutta tekniikkaa soveltavalla 10 ha:n mallilla hieman pienempi kuin nykyisellä tekniikalla. Suuremmilla malleilla osuudet ovat lähes yhtä suuret.

#### b. Työkustannus

Työkustannus hehtaaria kohti laskettuna molemmilla tekniikkatasoilla alenee markkamääräisesti noin puoleen viljelmämallin kasvaessa 10 ha:sta 100 ha:iin. Teknillisestä varustetasosta johtuva ero näyttää kasvavan yrityksen koon mukaan. Esim. pienimmässä suuruusluokassa uudella tekniikalla saatu ihmistyökustannuksen säästö

on ollut normien mukaan runsaat 20 %. Vastaava säästö 100 ha:n mallissa on ollut noin 35 %. Tämä pitänee paikkansa myös käytännössä, sillä suuremmissa yksiköissä uutta tekniikkaa voidaan soveltaa tehokkaammin ja siitä aiheutuva ihmistyön säästö on helpommin toteutettavissa. Työkustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista laskee myös viljelmän koon kasvaessa. Uutta tekniikkaa soveltavalla 100 ha:n mallilla työkustannus on ollut vajaat 7 % liikekustannuksista. Työkustannuksissa uutta tekniikkaa soveltamalla saavutettu säästö näyttää olevan vähäisempi kuin kone- ja kalustokustannusten lisäys. Nämä erät eivät eri tekniikkatasoilla ole täysin vertailukelpoisia, sillä myös tuoton rakenteessa on tapahtunut muutoksia. Pelkkä työ- sekä kone- ja kalustokustannusten muutosten tarkastelu ei selvitä ihmistyön ja konetyön käytön keskinäistä edullisuutta, sillä samanaikaisesti tuotantotoiminnan järjestelyssä tapahtuu monia muitakin muutoksia.

#### c. Kone- ja kalustokustannus

Siirtyminen uuteen tuotantotekniikkaan on tapahtunut paitsi tehostamalla entisiä menetelmiä myös ottamalla käyttöön uusia. Uutta tekniikkaa suunniteltaessa tarkoituksena ei ole ollut pelkästään vähentää ja helpottaa ihmistyötä, vaan huomiota on kiinnitetty satoa tai tuotosta kohottaville toiminnoille. Merkille pantavaa on, että tästä on ollut seurauksena myös ihmis- ja konetyön tarpeen lisääntymistä eräissä työvaiheissa. Esimerkkinä mainittakoon mm. eri kasvien sadetus ja erilaiset sadon käsittelytyöt. Kone- ja kalustokustannus on kehittynyt eri suuruusluokissa tekniikkatason noustessa eri tavoin johtuen käyttöön otetuista eri menetelmistä (vrt.taul.16).

Uudella tekniikkatasolla kone- ja kalustokustannus hehtaaria kohti laskettuna vähenee noin 500 mk:sta 300 mk:aan eli 45 % mallien peltoalan kasvaessa 10 ha:sta 100 ha:iin. Vastaava muutos nykyisellä tekniikkatasolla on noin 370 mk:sta 220 mk:aan eli noin 40 %. Uutta tekniikkaa sovellettaessa kone- ja kalustokustannusten nousu on pienillä malleilla suhteellisesti suurempi kuin isommilla. Kone- ja kalustokustannusten nousuun ovat merkittävästi vaikuttaneet peltoviljelypuolella sadetuslaitteet. Näistä aiheutuva kustannusten lisäys on ollut ilman ihmis- ja traktorityö- ja ilman

korkokustannuksia 10 ha:n viljelmällä 180 mk ja 100 ha:n viljelmällä 53 mk sadetettua hehtaaria kohti vuodessa. Sikalan mekaaniset lannanpoistolaitteet sekä lietelannan käsittelyyn ja kuljetukseen tarvittava kalusto ovat aiheuttaneet myös huomattavan menoerän uutta tekniikkaa soveltaville malleille. Kone- ja kalustokustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista on ollut uudella tekniikkatasolla 11-15 % ja nykyisellä tekniikalla 5-7 %.

#### d. Rakennuskustannus

Rakennuksista johtuvat kustannukset on laskettu sikalasta, lantasta, kone- ja kalustosuojasta sekä kuivurirakennuksesta aiheutuvana kustannuksena. Kustannukset on laskettu rakennusten uudisarvosta lähtien samoin perustein kuin edellä on mainittu. Sikaa kohti tarvittava karsina-ala on arvioitu olevan  $0.7 \text{ m}^2$  molemmilla tekniikkatasoilla. Rakennuskustannuksissa ilmenevät erot johtuvat pääosiltaan lantasäiliön ja kuivurirakennuksen erilaisuudesta. Kun liete-lantalan ja puusta rakennetun kiinteän lannan varastoimiseen tarkoitettun lantasäiliön välisissä kustannuksissa ei ole juuri eroja ja uudella tekniikkatasolla saavutetaan rehuviljan säilöntämenetelmän avulla säästöä kuivurirakennuksesta johtuvissa kustannuksissa, muodostuu rakennuksista aiheutuva vuotuinen kustannuserä uutta tekniikkaa sovellettaessa jonkin verran alhaisemmaksi kuin nykyisellä tekniikkatasolla.

#### e. Porsaskustannus ja muut liikekustannukset

Porsaat on oletettu ostettavan viljelmille noin 20-kiloisina, jolloin perushintana on käytetty 110 mk/kpl. Tähän sisältyy välityspalkkio 6 mk. Uudella tekniikkatasolla on lisätty 3 mk porsasta kohti välitysporsaan ja laatuporsaan välistä hinnaneroa. Porsaista aiheutuva kustannus on varsin merkittävä, sen osuuden vaihdellessa maatalouden liikekustannuksissa noin 35-40 %. Maatalouden muina kustannuksina on huomioitu ojien, aitojen ja teiden kunnossapitomenot sekä perusparannuksista, lähinnä salaojituksesta johtuvat poistot. (Maatalouden tuoton ja kustannusten muodostuminen on <sup>myös</sup> esitetty kuvioissa 1 ja 2 ss. 60-70).

Taul. 16. Maatalouden liikekustannus sikatalousviljelmillä, mk/ha ja %

Viljelmäkoko ja tekniikka	Ostorehu- kustannus mk/ha %	Ostolan- noitteet mk/ha %	Muut tar- vikkeet mk/ha %	Tarvikkeet yhteensä mk/ha %	Työkustan- nus mk/ha %	Kone- ja kalustokust. mk/ha %	Rakennus- kust. mk/ha %	Porsas- kust. mk/ha %	Muut lii- kekust. mk/ha %	Yhteensä mk/ha									
10 ha																			
Nykyinen	836	21.3	129	3.3	242	6.2	1207	30.8	500	12.8	371	9.5	260	6.6	1413	36.0	170	4.3	3921
Uusi	370	9.8	201	5.3	356	9.4	927	24.5	390	10.3	563	14.9	256	6.8	1450	38.3	200	5.2	3786
25 ha																			
Nykyinen	469	15.6	125	4.2	238	7.9	832	27.7	350	11.7	339	11.3	183	6.1	1130	37.7	165	5.5	2999
Uusi	296	9.3	221	7.0	385	12.1	902	28.4	256	8.1	501	15.8	156	4.9	1160	36.6	196	6.2	3171
50 ha																			
Nykyinen	469	16.6	125	4.4	238	8.4	832	29.4	290	10.2	282	10.0	154	5.4	1130	39.9	145	5.1	2833
Uusi	296	9.9	221	7.4	385	12.9	902	30.2	205	6.9	397	13.3	147	4.9	1160	38.8	175	5.9	2986
100 ha																			
Nykyinen	469	17.2	125	4.6	238	8.7	832	30.5	277	10.2	222	8.2	142	5.2	1130	41.5	120	4.4	2723
Uusi	296	10.5	221	7.8	284	13.6	901	31.9	182	6.5	302	10.7	127	4.5	1160	41.1	150	5.3	2822

f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus

Maatalousmaan, rakennusten, koneiden ja kaluston sekä varastojen arviointiperusteet ovat samat kuin edellä. Rakennuksista sekä koneista ja kalustosta on liitetaulukoissa esitetty uudisarvot. Lihasiikojen arvo on laskettu siten, että porsaan hintaan on lisätty puolet teurashinnan ja porsaan hinnan erotuksesta. Näin saatu keskimääräinen lihasian hinta on kerrottu sikapaikkojen lukumäärällä.

Kun maatalouteen sijoitettujen pääomien korkovaatimuksena pidetään 5 %, muodostuu sikatalousviljelmien korkokustannus seuraavaksi:

Korko- vaatimus	Viljelmän peltoala ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
mk/viljelmä	3862	4538	8269	9035	15259	16744	27496	29865
mk/ha	386	454	331	361	305	335	275	299

Taul. 17. Maatalousomaisuus sikatalousviljelmillä, 1000 mk/viljelmä ja mk/ha

Omaisuusosa	Viljelmän peltoala ja tekniikka							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
	1 000 mk							
Maatalousmaa	21.2	24.0	53.2	60.0	108.8	120.0	212.0	240.0
Koneet ja kalusto	34.9	54.2	73.4	98.2	116.3	154.3	151.1	205.2
Taloussrakennukset	37.0	37.0	65.3	55.6	110.2	105.1	202.2	181.9
Kotieläimistö	10.5	10.6	20.9	21.1	41.8	42.2	83.6	84.4
Varastot	6.0	6.0	15.0	15.0	30.0	30.0	60.0	60.0
Maatal. omaisuus								
yht., 1000 mk/viljelmä	109.6	131.8	227.8	249.9	407.1	451.6	708.9	771.5
mk/ha	11000	13200	9100	10000	8100	9000	7100	7700

4. Naudanlihaviljelmät

A. Yleistä

Naudanlihan tuotanto nykyisin maassamme perustuu kahteen toisistaan eroavaan tuotantomuotoon. Kauppaan tulevasta naudanlihan määrästä on tällä hetkellä huomattava osa peräisin lypsykarjataloutta harjoittavilta viljelmiltä. Viime vuosina on entistä useammin eri-

koistuttu myös pelkästään naudanlihan tuotantoon. Lypsylehmien ja pikkuvasikoiden osuus teurastamoissa teurastetusta naudanlihasta on ollut esim. vuonna 1962 noin 36 % ja vuonna 1970 noin 40 %. Mainittujen vuosien välillä supistui pikkuvasikoiden osuus 3 %:sta 0.5 %:iin. Lehmien osuus lihamäärässä eräinä viime vuosina on tosin nousut lähinnä maidontuotannon rajoittamiseen pyrkivien maatalouspoliittisten toimenpiteiden seurauksena. Naudanlihan tuotannon rakenteen kehitys 1960-luvulla osoittaa, että vasikoiden ja nimenomaan pienten vasikoiden osuus on supistunut. Teurasautojen (hiehojen ja sonnien) osuus puolestaan on voimakkaasti kasvanut. Mm. pienten sonnien (teuraspaino 100-200 kg) osuus teurastamoissa teurastetusta naudanlihasta oli 1960-luvun alkuvuosina noin 15 % vastaavan osuuden ollessa 1970-luvun alussa kaksinkertainen eli noin 30 %.

Joskaan naudanlihan tuotantoon täysin erikoistuneita viljelmiä ei tällä hetkellä maassamme ole kovin paljon, on tässä tarkasteltu tätä tuotannonhaaraa verraten pitkälle erikoistuneena. Nykyisellä tekniikkatasolla koko viljelmän peltoala on oletettu tuottavan rehuja lihakarjan kasvatukseen. Tuotantotekniikan kehityksestä johtuvia eroja selvitettäessä on molemmissa tekniikkatasoissa oletettu pidettäväksi sama määrä eläimiä seuraavasti:

Viljelmän peltoala	10 ha	25 ha	50 ha	100 ha
Teurasmulleja (12 kk)	25 kpl	60 kpl	120 kpl	200 kpl

Nykyisellä satotasolla ei viljelmien peltoala 100 ha:n mallia lukuunottamatta ole täysin riittänyt mainituille teuraskarjamäärille, vaan viljelmille on jouduttu hankkimaan jonkin verran rehuviljaa viljelmän ulkopuolelta.

Eri ryhmien tulosten vertailun helpottamiseksi on lähdetty siitä, että teurasmullien kasvatuksessa tarvittavat vasikat ostetaan ja tuotantokausi alkaa keväällä. Teuraseläimiä on oletettu pidettävän 12 kk, jolloin teuraspainoksi muodostuu noin 160 kg. Kesän aikana vasikoille on oletettu käytettävän laidunrehua. Nykyisellä tekniikkatasolla on rehunkulutus vasikkakaudella noin 3 ry elopainon lisäkasvukiloa kohti ja kunnostuskaudella vastaavasti 4.5 ry. Kokonaisrehunkulutus on arvioitu täten keskimäärin 4.4 ry:ksi lisäpainokiloa kohti.

Suoritettuihin kokeisiin perustuen uudella tekniikkatasolla rehunkulutus on arvioitu noin 0.2 ry edellistä alhaisemmaksi. Rehunkulutus yhtä teuraseläintä kohti on laskelmissa arvioitu seuraavaksi:

	<u>Nykyinen tekniikka</u>	<u>Uusi tekniikka</u>
Laidun, ry	250	250
Säilörehu, ry	190	233
Heinä, kg	200	160
Juottorehu, kg	12	12
Kurrijauhoja, kg	42	42
Rehujauhoja, kg	600	560
Ostoväkirehuja, kg	60	30

Yllä esitetty rehuvalikoima ei pyri olemaan mikään ruokinnan malliesimerkki. Esitetyt luvut eivät sisällämyöskään ruokinnassa syntyneitä tappioita, joskin ne mm. peltoalan käytössä ja koko rehun riittävyttä laskettaessa on otettu huomioon. Merkittävin muutos rehunkäytössä uuteen tekniikkaan siirryttäessä on ollut säilörehuruokinnan lisääntyminen, jolloin heinän ja väkirehujen käyttöä on vastaavasti supistettu.

## B. Pellon käyttö

Pidettäessä edellä mainitut eläinmäärät teurasnautojen tarvitsemien rehujen tuottamiseen tarvitaan koko peltoala nykyisellä tekniikkatasolla. Sen sijaan uutta tekniikkaa soveltavissa malleissa osa peltoalasta on voitu käyttää muiden kasvien viljelyyn (taul.18).

Uutta tekniikkaa soveltavat mallit käyttävät rehun tuotannon ulkopuolelle jäävän pellon leipäviljan viljelyyn. Samoin myös nykyistä tekniikkaa käyttävällä yli 100 ha:n viljelmällä<sup>on</sup> oletettu viljeltävän muutama hehtaari vehnää.

Taul. 18. Pellon käyttö naudanlihaviljelmillä, ha

Peltoala ja tekniikka	Heinä	Laidun	Säilö-rehu	Rehuvilja	Syysvehnä	Kevätvehnä	Koko peltoala
10 ha							
Nykyinen	1.4	2.5	1.8	4.3	-	-	10.0
Uusi	0.7	1.8	1.5	3.6	0.4	2.0	10.0
25 ha							
Nykyinen	3.3	6.0	4.4	11.3	-	-	25.0
Uusi	1.7	4.3	3.7	8.8	2.5	4.0	25.0
50 ha							
Nykyinen	6.6	12.0	8.8	22.6	-	-	50.0
Uusi	3.4	8.6	7.3	17.4	4.3	9.0	50.0
100 ha							
Nykyinen	11.0	20.0	14.6	49.0	1.4	4.0	100.0
Uusi	5.7	14.3	12.2	29.0	13.0	25.8	100.0

### C. Työn käytön järjestely

#### a. Työmenetelmien valinta ja koneellistamisaste

Kuten muillakin tässä tutkimuksessa muodostetuilla viljelmämallilla myös naudanlihan tuotantoon erikoistuneilla tuotantotoiminnassa esiintyvät työt pyritään hoitamaan viljelijäperheen oman työvoiman turvin. Kun teuraskarjan kasvatus verrattuna esimerkiksi lypsykarjatalouteen vaatii suhteellisen vähän ihmistyötä, ei ihmistyötarpeen tyydyttäminen viljelijäperheen omalla työllä tuota vaikeuksia. Nykyistä tekniikkaa soveltavalla 100 ha:n mallilla on laskelmassa vieraan työvoiman tarve noin 650 - 700 t vuodessa. Muissa tapauksissa myös työhuippuina tulleen toimeen oman perheenjäsenten työllä (vrt. taul. 19). Työkustannuksia laskettaessa on työtunnit hinnoiteltu samalla tavalla kuin muissakin tuotantosuunnissa.



Naudanlihan tuotantoon erikoistuneet viljelmät, joita lukumääräisesti on käytännössä vähän, lienevät jo nykyiselläänkin pidemmälle koneistettuja kuin muuta tuotantosuuntaa harjoittavat. Täten naudanlihan tuotantoon erikoistuneilla viljelmillä jo nykyisin sovellettavissa tuotantomenetelmissä käytetään verraten runsaasti teknillisiä apukeinoja eikä tämänhetkisten näkymien valossa ole odotettavissa huomattavia parannuksia ruokintaa ja hoitoa koskevien työmenetelmien osalta. Tällä hetkellä vielä varsin yleinen tuotantomuoto, lypsykarjan yhteydessä suoritettava teuraskarjan kasvatusta, perustuu pääasiassa parteen kytkettyjen eläinten tai navetan yhteydessä olevissa karsincoissa pidettävien eläinten kasvatukseen. Pidemmälle erikoistuneessa naudanlihan tuotannossa pihattojärjestelmä lienee yleisin. Myös tässä tutkimuksessa on lähdetty siitä, että teurastusnautojen kasvatusta tapahtuu pihattojärjestelmään perustuvassa karjarakennuksessa sekä nykyisellä että uudella tuotantotekniikalla. Nykyisellä tekniikalla ruokinta- ja hoitomenetelmät sekä lannanpoisto on oletettu tapahtuvan suurinta mallia lukuunottamatta verraten vähän mekanisoituja apukeinoja hyväksi käyttäen. Uudessa tekniikassa ruokinta on pitkälle koneistettu ja lannanpoisto perustuu lietelentäjärjestelmään. Tällöin ihmistyön tarve on jonkin verran alhaisempi kuin nykyisellä tekniikkatasolla. Erot eivät muodostu kuitenkaan niin suuriksi kuin muissa tuotantosuunnissa. Peltoviljelytyöt suoritetaan samoin menetelmin kuin vastaavan kokoisilla malleilla jo esitetyissä muissa tuotantosuunnissa.

#### b. Ihmistyön tarve eri tekniikkatasoilla

Teuraskarjan hoidossa tarvittava ihmistyö naudanlihan tuotantoon erikoistuneilla viljelmillä on laskettu käytettävissä olevien normilukujen mukaan koskien vain suoranaisia hoito- ja ruokintatöitä. Viljelmällä rehunviljelyyn liittyvät ja muut maataloustyöt on arvioitu samojen perusteiden mukaan kuin muissakin tuotantosuuntaryhmissä.

Taul. 19. Ihmistyön käyttö naudanlihaviljelmillä, tuntia/vuosi

	Viljelmän peltoala ja tekniikkataso							
	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Teuraskarjan hoito	625	425	1080	840	1680	1440	2400	2000
Kasvinviljelytyöt	332	258	759	489	1314	845	2219	1531
Johtotyö	250	250	300	300	400	400	750	750
Ihmistyötä yht.	1207	933	2139	1629	3394	2685	5369	4281
Palkkatyön tarve							669	
Ihmistyön käyttö t/ha	121	93	86	65	68	54	54	43

Viljelijäperheen työpanos on riittänyt yhtä poikkeusta lukuunottamatta varsinaisten tuotantotoiminnassa tarvittavien töiden suorittamiseen. Kun laidunkaudella varsinaiset karjanhoitotyöt ovat vähäisiä ja peltoviljely suunniteltu melko monipuoliseksi, ei työhuippuja, jotka ylittäisivät käytettävissä olevan työvoiman ole päässyt muodostumaan. 10 ja 25 ha:n malleissa ihmistyötä jää koko vuoden yhteismäärästä käyttämättä runsaasti. Peltihehtaaria kohti laskettu ihmistyön tarve nykyisellä tekniikkatasolla on laskenut 121 tunnista 54 tuntiin viljelmämallin kasvaessa 10 ha:sta 100 ha:iin. Vastaava muutos uutta tekniikkaa soveltavilla malleilla on ollut normien mukaan 93 työtunnista 43 työtuntiin.

#### D. Tuoton muodostuminen

Lähtökohtana teuraskarjan kasvatukseen erikoistuneilla viljelmillä suoritetuissa laskelmissa on ollut tuottaa naudanlihaa omalla viljelmällä tuotetun rehun turvin. Mikäli tuotanto perustuu suuremmissa määrin ostorehujen varaan, on sitä erikseen tarkasteltava esitettyjä perusteita soveltaen. Nykyisen sato- ja tuotostason vallitessa koko peltoviljelyn sato on voitu jalostaa naudanlihaksi. Koska lähinnä vertailun helpottamiseksi eläinmäärät on pidetty eri ryhmissä

samoina molemmissa tekniikkatasoissa on uutta tekniikkaa soveltaen, johon liittyy mm. korkeampi satotaso, voitu peltoa käyttää myös muuhun kuin rehuntuotantoon. Naudanlihasta saatava tuotto on käsittänyt koko maataloudesta saadun tuoton nykyistä tekniikkaa käyttävillä malleilla lukuunottamatta 100 ha:n viljelmää, jossa muuta tuottoa on ollut noin 3 %. Uutta tekniikkaa soveltavat mallit ovat käyttäneet rehuviljatuotannon ulkopuolelle jäävän peltoalan leipäviljan viljelyyn. Näillä viljelmillä kasvinviljelystä saatava tuotto on vaihdellut noin 15-30 %:iin. Kokonaistuotto hehtaaria kohti on nykyistä tekniikkaa soveltavilla malleilla vaihdellut noin 2 400 mk:sta 3 000 mk:aan ja vastaavasti uudella tekniikkatasolla 3 260 mk:sta 3 500 mk:aan. Täten kokonaistuotto uudella tekniikkatasolla on ollut noin 20-35 % suurempi kuin nykyisellä eron kasvaessa viljelmäkoon mukana (taul. 20).

Taul. 20. Kokonaistuoton muodostuminen naudanlihaviljelmillä

	10 ha		Nykyinen tekniikka				100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Naudanlihatuotto	2960	100.0	2842	100.0	2842	100.0	2368	96.8
Kasvinviljelytuotto	-	-	-	-	-	-	79	3.2
Kokonaistuotto	2960	100.0	2842	100.0	2842	100.0	2447	100.0

	10 ha		Uusi tekniikka				100 ha	
	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%	mk/ha	%
Naudanlihatuotto	2960	84.5	2842	82.6	2842	82.3	2368	72.6
Kasvinviljelytuotto	545	15.5	600	17.4	611	17.7	892	27.4
Kokonaistuotto	3505	100.0	3442	100.0	3453	100.0	3260	100.0

#### E. Tuotannosta aiheutuvat kustannukset

##### a. Tarvikekustannus

Teuraskarjan kasvatukseen erikoistuneilla viljelmillä kustannukset on laskettu periaatteessa samoin kuin edellä muilla kotieläintaloutta harjoittavilla malleilla. Ostovasikoista aiheutuneet kustannukset on ilmoitettu omana ryhmänä.

Nykyistä tekniikkaa sovellettaessa 100 ha:n mallia lukuunottamatta ostorehut muodostavat huomattavan kustannuserän, koska pienimmillä viljelmillä on jouduttu ostamaan täydennykseksi rehuviljääkin. Uutta tekniikkaa käyttävät mallit ostavat rehua huomattavasti vähemmän. Satotason noustessa ja eläinmäärän pysyessä samana voidaan tuotantoon tarvittava rehu tuottaa yleensä viljelmillä ja ostettavien väkirehujen tarve vähenee nautojen rehunkäyttökyvyn paronemisen sekä runsaan AIV-rehuruokinnan ansiosta. Esimerkiksi 25 ha:n mallissa ostorehukustannus on nykyistä tekniikkaa soveltaen noin 466 mk/ha eli 18 % maatalouden liikekustannuksista kun vastaavat luvut uudella tekniikkatasolla ovat noin 260 mk/ha ja 10 %. Ostolannoitteista aiheutuva kustannus on nykyistä tekniikkaa soveltavilla malleilla suuruusluokasta riippumatta suunnilleen sama eli noin 200 mk/ha. Vastaava kustannuserä uutta tekniikkaa käyttävillä on noin 55 % korkeampi. Ostolannoitekustannusten suhteellinen osuus maatalouden kustannuksista kasvaa molemmilla tekniikkatasoilla peltoalan lisääntyessä.

Muista tarvikkeista aiheutuva kustannuserä muodostuu siemen- ja kasvinsuojelu- sekä säilöntäainekustannuksista. Lisäksi tähän ryhmään on sisällytetty arvioitu valosta, voimasta ja polttoaineista muodostuva erä sekä eläinlääkintämenot. Uutta tekniikkaa käyttävillä tämä kustannuserä on noin 50 % suurempi. Lisäys johtuu lähinnä kasvinsuojeluaineiden ja säilöntäaineiden käyttömäärien kasvusta sekä siemenkustannusten noususta.

Tarvikekustannus kokonaisuudessaan muodostuu 100 ha:n mallia lukuunottamatta nykyisellä tekniikkatasolla jonkin verran korkeammaksi kuin parannettua tekniikkaa käyttävillä malleilla. Tämä johtuu siitä, että peltoala näillä viljelmillä ei riitä tuottamaan tarvittavaa rehuviljää kokonaan. 100 ha:n suuruusluokassa on uutta tekniikkaa soveltavan mallin tarvikekustannus noin 150 mk/ha suurempi kuin vastaavan nykytekniikkaa käyttävän. Tarvikekustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista on lisääntynyt mallin peltoalan kasvaessa ja esimerkiksi uutta tekniikkaa soveltavalla 100 ha:n mallilla tämä osuus on yli 30 %.

## b. Työkustannus

Edellä on jo todettu, että työkustannus on laskettu vain varsinaiseen tuotantotoimintaan liittyvien töiden perusteella. Näinollen tähän kustannuserään sisältyy vain peltoviljelyssä suoritettut muokaus-, kylvö-, hoito-, korjuu- ja kunnostustyöt sekä karjanhoitotöistä suoranaiset ruokinta- ja hoitotyöt. Uutta tekniikkaa sovellettaessa laskelmien mukainen ihmistyökustannus on yleensä alentunut runsaat 20 %. Suurin osa uutta tekniikkaa sovellettaessa saavutetusta säästöstä on 10 ha:n mallissa aikaansaatu koneellistamalla /<sup>karjan-</sup>hoitotöitä. Viljelmän koon kasvaessa tekniikkatasojen välinen ero työkustannuksissa supistuu ollen 100 ha:n malleilla vajaat 60 mk/ha. Samalla voidaan todeta, että parannetun tekniikan avulla on suuremmissa yksiköissä saavutettu säästöä ihmistyön käytössä eniten peltoviljelytöiden osalla. Työkustannusten suhteellinen osuus liikekustannuksista on nykyisellä tekniikkatasolla selvästi korkeampi kuin uudella. Viljelmäkoon kasvaessa työkustannusten osuus liikekustannuksista supistuu molemmissa tekniikkasovellutuksissa.

## c. Kone- ja kalustokustannus

Uuden tekniikan soveltamisen kannalta muodostavat kone- ja kalustokustannukset sekä toisaalta ihmistyön käytöstä aiheutuneet kustannukset mielenkiintoisen vertailukohteen myös naudanlihaa tuotettaessa. Parannettu tuotantotekniikka ei pyri kuitenkaan yksinomaan ihmistyön säästämiseen ja helpottamiseen, vaan samalla satoa ja tuotosta lisääviin ja laatua parantaviin menetelmiin on kiinnitetty erityistä huomiota. Liikekustannuksia esittävästä luvuista (taul.21) voidaan todeta kone- ja kalustokustannusten nousun olevan selvästi suuremman kuin ihmistyökustannuksissa saavutetun säästön. Naudanlihan tuotantoon erikoistuneilla malleilla uudella tekniikkatasolla tapahtunut kone- ja kalustokustannusten kohoaminen johtuu lähinnä peltoviljelykoneista ja laitteista. Kone- ja kalustokustannusten sekä työkustannusten muutoksia tarkasteltaessa on huomioitava myös koko maatalouden tuoton rakenne ja suuruus sekä muiden kustannusten muutokset. Nautakarjan hoidossa ja ruokinnassa tarvittavat laitteet

eivät tässä tuotantosuunnassa uudellakaan tekniikkatasolla edellytä sellaisia investointeja kuin mm. maitotalousviljelmillä, joilla lypsyyn ja maidon käsittelyyn liittyvien työvaiheiden koneellistaminen muodostuu yleensä kalliiksi. Naudanlihan tuotantoon erikoistuneilla viljelmillä näyttää kone- ja kalustokustannus muodostuvan nykyisellä tekniikkatasolla jonkin verran pienemmäksi kuin vastaavilla maitotalousmalleilla. Uudella tekniikkatasolla tämä ero on suurempi ja se kasvaa mallin peltoalan mukana (vrt. taul. 16 ja 21). Viljelmän peltoalan lisääntyessä näyttää tässä käytettyjen normien mukaan kone- ja kalustokustannusten osuus liikekustannuksista vähenvän.

#### d. Rakennuskustannus

Rakennuskustannus muodostuu molemmilla tekniikkatasoilla jokseenkin yhtäsuureksi. Maitotalousviljelmiin verrattuna on rakennuskustannusten absoluuttinen määrä naudanlihaa tuottaessa varsinkin pienimmissä yksiköissä suhteellisen suuri. Tämä johtuu verraten suurten eläinmäärien tarvitsemista rakennustiloista. Rakennuskustannusten osuus liikekustannuksista ei tässäkään tuotantosuunnassa muodostu kovin suureksi (taul. 21).

#### e. Vasikkakustannus ja muut liikekustannukset

Vasikat on ajateltu ostettavan esim. vasikkavälityksestä ja niiden hintana nykyisellä tekniikkatasolla on käytetty arvioitua vuoden 1972 hintaa eli 230 mk kappaleelta ja uudella tekniikalla 250 mk. Vasikkakuolleisuudeksi on arvioitu 2 %. Vasikoiden hankkimisesta johtuva kustannus on muodostunut noin 20-25 % liikekustannuksista. Kuten muissakin tuotantosuunnissa on tässäkin huomioitu ns. maatalouden muu liikekustannus, joka aiheutuu ojien, aitojen ja teiden kunnossapidosta sekä perusparannusten poistoista.

Yleisesti voidaan todeta naudanlihan tuotantoa harjoittavilla viljelmillä liikekustannusten muodostuvan jokseenkin samansuuruisiksi peltoalaa kohti laskien kuin maitotalousviljelmillä. Viimemaini-

tuilla ostorehuista ja eräistä muista tarvikkeista johtuvat kustannukset ovat tehdyissä laskelmissa suuremmat kuin teuraskarjan kasvatukseen erikoistuneilla; tämä koskee varsinkin parannettua tekniikkatasoa. Merkittävin ero teuraskarjan kasvatukseen erikoistuneiden mallien hyväksi on työkustannuksissa, jotka maitotalousviljelmillä ovat huomattavasti korkeammat. Kun naudanlihan tuotantoon erikoistuneet viljelmät käyttävät ostettua eläinainesta teuraiden kasvatukseen, ovat liikekustannukset kokonaisuudessaan molemmissa tuotantomuodoissa eräitä poikkeuksia lukuunottamatta toisiaan vastaavilla malleilla samaa suuruusluokkaa. (ks. kuviot 1 ja 2, ss.69-70)

f. Maatalousomaisuus ja korkokustannus

Maatalousomaisuus naudanlihaa tuottavilla malleilla samoin kuin korkokustannus on laskettu periaatteessa kuten edellä esitetyissä tuotantosuunnissa. Maatalousmaa ja varastot ovat yhtäsuuret kuin maitotalousviljelmillä. Rakennus- sekä kone- ja kalusto-omaisuuden koostumus on esitetty liitetaulukossa 1 ja 2d. Kotieläimistön arvo on laskettu lisäämällä vasikan arvoon puolet teurashinnan ja vasikan hinnan erotuksesta ja kertomalla näin saatu summa vuosittain kasvatetulla nautamäärällä. Uutta tekniikkaa soveltavat 10 ha:n ja 25 ha:n viljelmät joutuvat investoimaan maatalousomaisuuteen noin 20 % enemmän kuin nykyisellä tekniikkatasolla toimivat. Suuremmilla malleilla vastaava lisäys on noin 15 %. Maatalousomaisuuden kasvu johtuu pääasiassa kone- ja kalusto-omaisuuden lisäyksestä.

Kun maatalouspääomien korkovaatimuksena pidetään 5 %, muodostuu korkokustannus naudanlihaviljelmillä seuraavaksi:

Viljelmän peltoala ja tekniikkataso

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi
Pääoman korkovaatimus								
mk/viljelmä	4494	5309	9793	11651	19145	21514	32064	36680
mk/ha	449	531	392	466	383	430	321	367

Taul. 21. Maatalouden liikekustannus naudanhaviljelmillä, mk/ha ja %

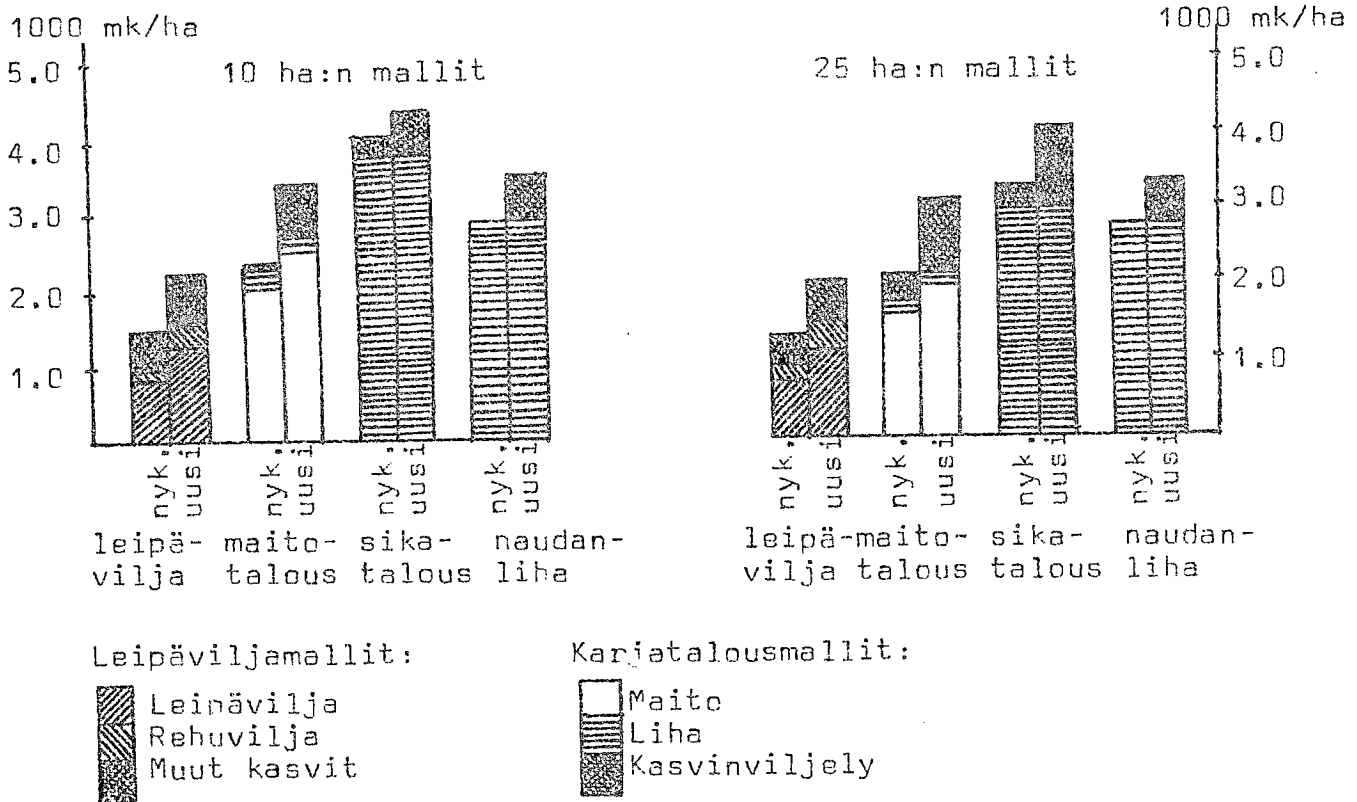
Viljelmäkokko ja tekniikka	Ostorehu-		Ostolan-		Muut tar-		Tarvikkeet		Työkus-		Kone- ja		Rakennus-		Osto-		Muut liike-		
	mk/ha %	kustannus	mk/ha %	noitteet	mk/ha %	vikkeet	mk/ha %	yhteensä	mk/ha %	tannus	mk/ha %	kalusto-	mk/ha %	kust.	mk/ha %	vasikat	mk/ha %	kust.	Yhteensä
10 ha																			
Nykyinen	532	18.4	203	7.0	163	5.6	898	31.0	605	20.9	298	10.3	375	13.0	588	20.3	130	4.5	2894
Uusi	268	8.6	314	10.3	243	7.8	825	26.4	465	14.8	648	20.7	394	12.6	638	20.4	160	5.1	3130
25 ha																			
Nykyinen	459	18.4	202	8.1	154	6.2	815	32.7	430	17.3	293	11.8	270	10.8	564	22.6	120	4.8	2492
Uusi	257	9.5	313	11.6	236	8.7	806	29.9	325	12.0	499	18.5	304	11.3	612	22.7	150	5.6	2696
50 ha																			
Nykyinen	463	19.9	202	8.7	152	6.5	817	35.1	340	14.6	256	11.0	239	10.3	564	24.3	110	4.7	2326
Uusi	257	10.3	314	12.5	231	9.2	802	32.0	270	10.8	428	17.1	250	10.0	612	24.5	140	5.6	2502
100 ha																			
Nykyinen	272	14.7	198	10.7	158	8.5	628	33.9	274	14.8	192	10.4	187	10.1	470	25.4	100	5.4	1851
Uusi	214	10.0	315	14.7	245	11.4	774	36.1	215	10.0	312	14.5	206	9.6	510	23.8	130	6.5	2147



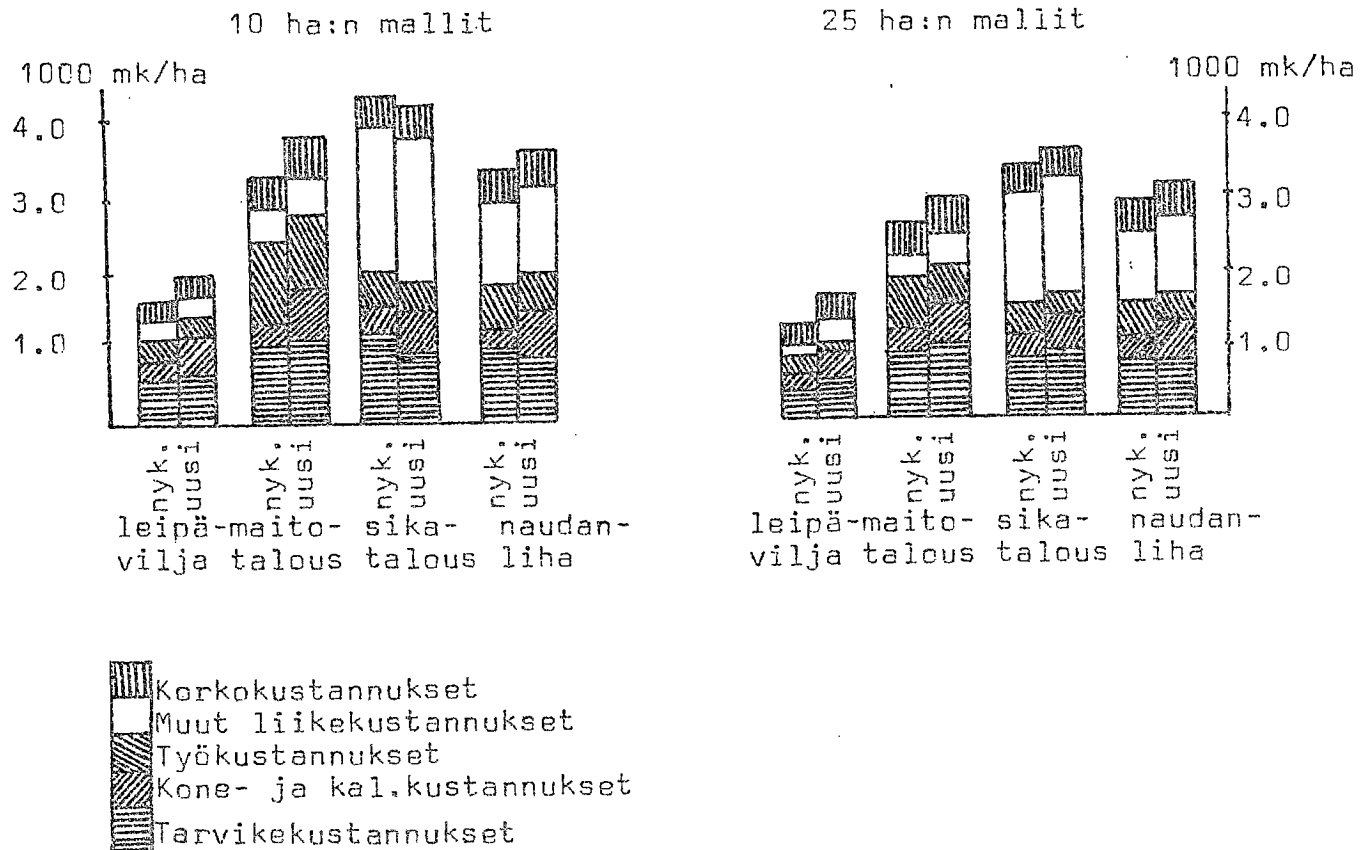
Taul. 22. Maatalousomaisuus naudanlihaviljelmillä, 1000-mk/viljelmä ja mk/ha

Omaisuuksosa	Viljelmän peltoala ja tekniikka								
	Nyk.	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
		Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	Nyk.	Uusi	
			1000 mk						
Maatalousmaa	21.2	24.0	53.2	60.0	108.8	120.0	212.0	240.0	
Koneet ja kalusto	23.9	45.1	53.5	93.8	112.0	166.5	143.5	227.0	
Talouksrakennukset	61.5	64.5	110.6	124.4	195.8	204.9	307.2	337.0	
Kotieläimistö	17.7	17.9	42.4	43.0	84.8	86.0	141.4	143.4	
Varastot	4.0	4.0	10.0	10.0	20.0	20.0	40.0	40.0	
Maatal.omaisuus									
yht., 1000 mk/viljelmä	128.3	155.5	269.7	331.2	521.4	597.4	844.1	987.4	
mk/ha	12800	15600	10800	13200	10400	11900	8400	9900	

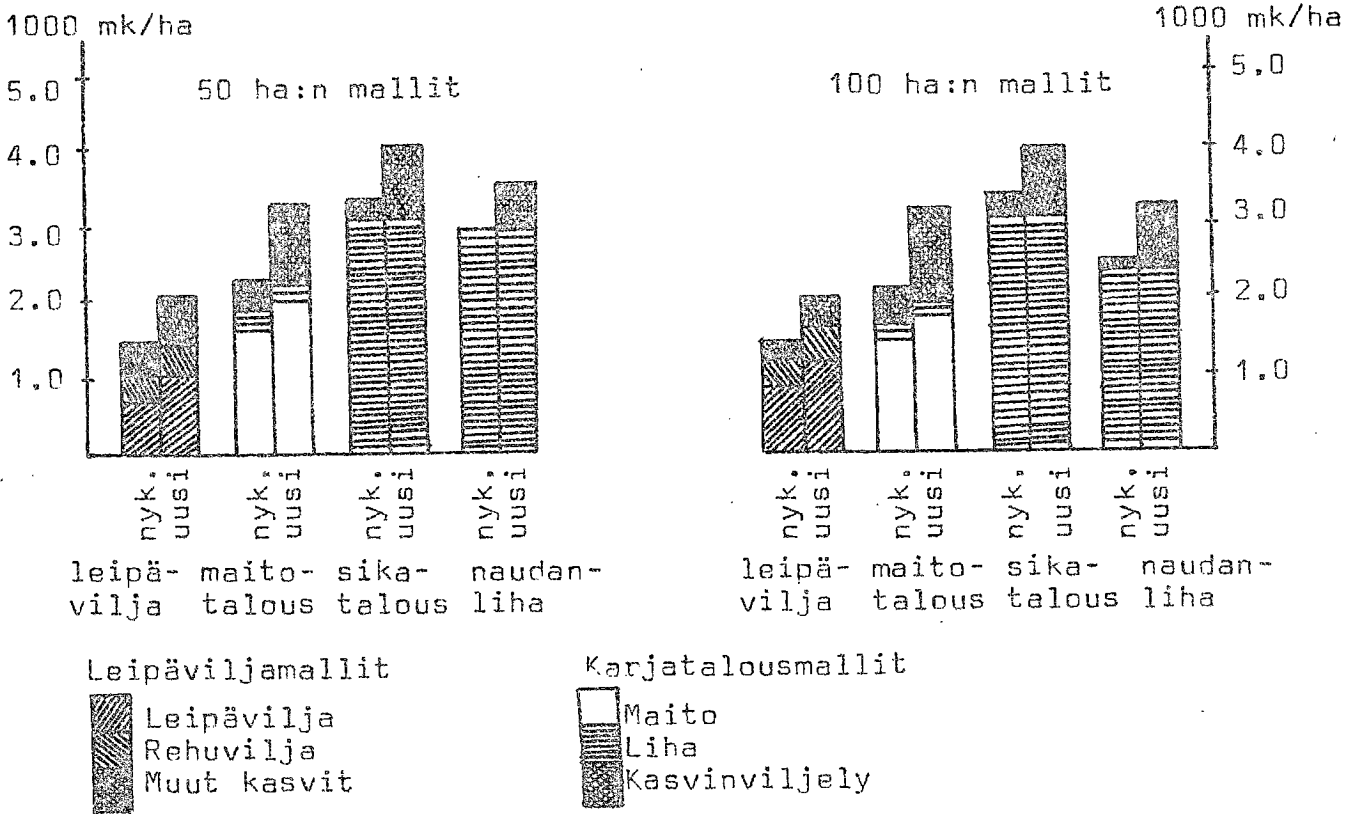
Kuvio 1. Maatalouden kokonaistuoton muodostuminen



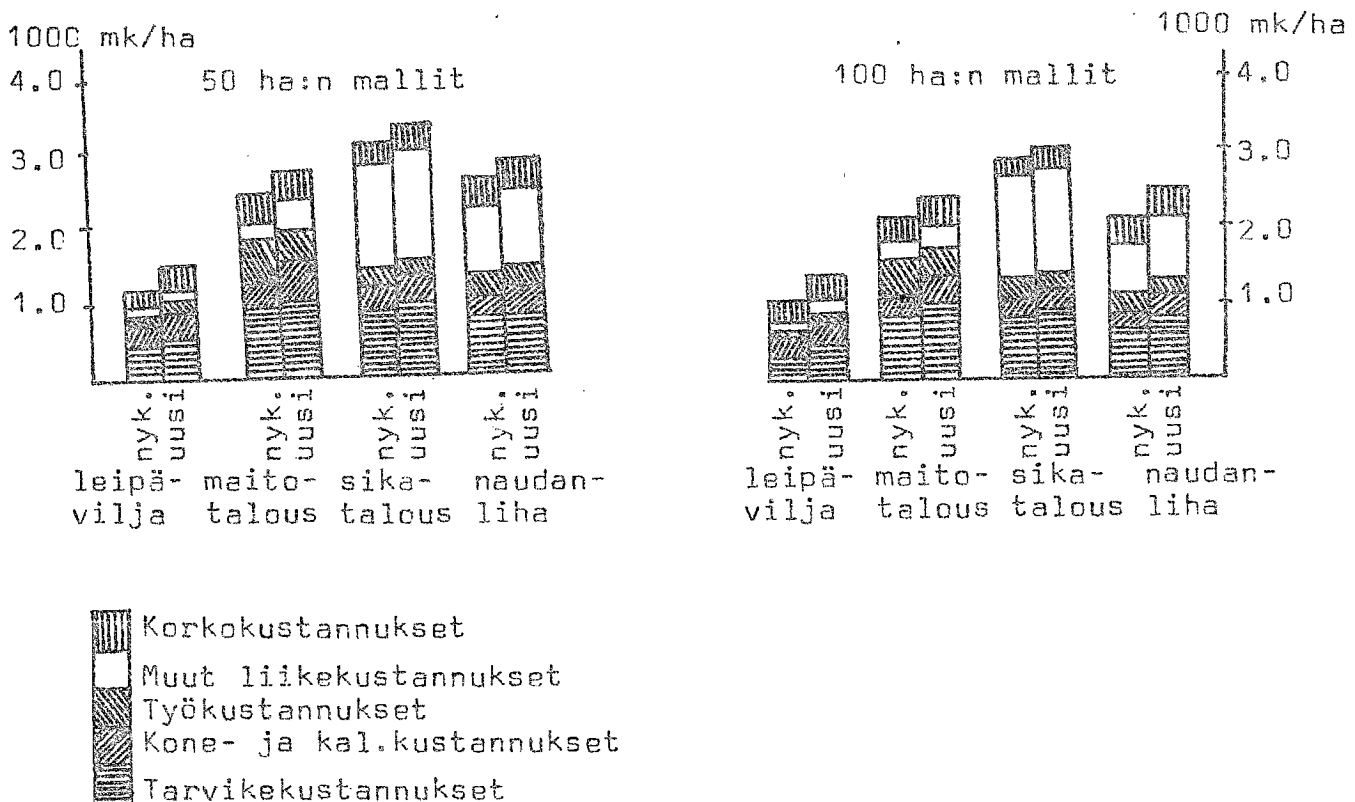
Maatalouden tuotantokustannusten muodostuminen



Kuvio 2. Maatalouden kokonaistuoton muodostuminen



Maatalouden tuotantokustannusten muodostuminen



## 5. Tuotantotekniikan muutoksen taloudellisia vaikutuksia

### A. Yleistä

Edellä on pyritty eri laskelmien avulla osoittamaan mitä tuotantotekniikan muutos aiheuttaa viljelmän talouteen. Tuotantotekniikka tässä on käsitetty siinä mielessä laajemmin, että koneiden ja kaluston käytön lisäksi siihen liittyvät myös viljely- ja hoitomenetelmien kehitys samoin kuin muutokset sato- ja tuotostasoissa. Tuotantotekniikan tarkastelussa on ensin muodostettu nykyistä tekniikkaa kuvaava käytäntö ja sitten on pyritty muodostamaan sellainen uusi menetelmä, joka voidaan ottaa käyttöön koneellistumisen yhä edetessä ja tuotantomenetelmien kehittyessä. Tämän jälkeen eri tuotantovaiheissa on analysoitu uuden tuotantomenetelmän vaikutusta ihmistyötarpeeseen ja yleensä tuotannon järjestelyyn. Muutokset on muunnettu myös markkamääräisiksi maatalouden tuotossa ja sen eri erissä. Samoin on muodostettu tuotannosta aiheutuneet kustannukset eri tapauksissa. Jotta tuotantotekniikan muutosten vaikutusta maataloudesta saatuun taloudelliseen tulokseen voitaisiin lähemmin tarkastella, on laskettu tietyin perustein maatalouden katetuotto, joka periaatteessa vastaa maatalousylijäämää. Siitä on tässä käytetty kuitenkin katetuotto-nimitystä, koska eräitä kustannuksia sitä laskettaessa ei ole huomioitu. Laskettu katetuotto on maatalousylijäämän tavoin käytettävissä viljelijäperheen maataloustyön korvaukseksi sekä maatalouteen sijoitetun pääoman koroksi. Siitä on maksettava myös ne kustannukset, mitä tässä ei ole huomioitu. Kannattavuuskerroin ilmaisee, kuinka suuri on ollut viljelijäperheen työstä saama korvaus laskelmissa käytettyyn arvioituun tuntipalkkaan nähden. Samalla kertaa se myös osoittaa suhdelukuna maatalouspääomille saadun koron käytettyyn korkovaatimukseen nähden. Samoin on tässä yhteydessä tarkasteltu tekniikan muutoksen vaikutusta eri omaisuusosiin ja erikoisesti tarvittavien investointien suuruutta: koneisiin ja erilaisiin laitteisiin eri vaihtoehtoissa.

Taloudellisen tuloksen tarkastelussa on tietenkin pidettävä mielessä, että kysymyksessä ovat suureksi osaksi teoreettiset viljelmämallit ja tulokset eivät sellaisenaan ole rinnastettavissa mm. käytännön viljelmillä saatuihin tuloksiin, kuten myöhemmin esitetään. Viljelmämalleilla on tuottoon kuuluvat erät voitu huomioida yleensä kokonaisuudessaan, mutta kustannuksia määritettäessä on eräitä eriä jouduttu verraten karkeasti arvioimaan ja eräitä on jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Nimenomaan työkustannukset viljelmämalleilla muodostuvat vain määrättyjä työvaiheita koskevasta tarkastelutavasta johtuen selvästi pienemmäksi kuin vastaavissa tapauksissa käytännön olosuhteissa viljelmillä. Taloudellinen tulos viljelmämalleilla muodostuu siten jo tästä laskutavasta johtuen edullisemmaksi kuin vastaavalla tekniikka- ja tuotostasolla toimivalla käytännön viljelmällä. Kun tuoton ja kustannusten laskenta-perusteet viljelmämallien kesken ovat samanlaiset, antanee tulosten tarkastelu kuitenkin tyydyttävän tuloksen tuotantosuuntien ja tekniikkatasojen aiheuttamista eroista myös taloudellisen tuloksen suhteen. Viljelijäperhe, etenkin pienemmillä viljelmillä, on kiinnostunut työtulojen kokonaismäärästä. Ei yksistään riittävä korvaus työtuntia kohti ole viljelijän tavoitteena, vaan kuinka paljon yritykseen voidaan sijoittaa ihmistyötä ja miten suureksi muodostuu korvaus kokonaisuudessaan käytetystä viljelijäperheen työpanoksesta. Suuremmilla viljelmillä maatalousyritykseen sijoitetut pääomat ovat niin suuret, että työtulon ohella viljelijää kiinnostaa myös, min-kälaisen korvauksen hän saa yritykseen sijoitetuille pääomille.

#### B. Tuotantotekniikan muutoksen vaikutus maatalousomaisuuteen

Aikaisemmin on esitetty muutokset maatalousomaisuudessa eri tuotantosuunnissa siirryttäessä nykyisestä tekniikasta parannettuun uuteen tuotantotekniikkaan. Maatalousmaan arvo on oletettu uudessa tekniikassa jonkin verran korkeammaksi siihen tehtyjen perusparan-

nusten vuoksi. Myös eläimistöissä ja talousrakennuksissa on otettu huomioon tekniikkatason muutoksen vaikutus ja pyritty se arvioimaan vastaavassa omaisuusosassa. Sekä maitotalousviljelmillä että viljaviljelmillä talousrakennusomaisuus on lisääntynyt jonkin verran tuotantotekniikan muutoksen vuoksi. Sen sijaan tuotettaessa sianlihaa tai naudanlihaa, talousrakennusomaisuus on tekniikan parantuksessa joko arvioitu pysyneen samana tai hiukan alentuneen. Koska eläinten määrä on pyritty pitämään samana tekniikkatason muuttuessa, ei kotieläinomaisuudessa ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Samoin varasto-omaisuus molemmissa tekniikkatasoissa on oletettu samaksi.

Siirtyminen käyttämään uutta tuotantotekniikkaa aiheuttaa eniten investointitarvetta koneiden ja kaluston kohdalla. Edelleen on todettava, että investointitarve on suhteellisesti ottaen suurempi pienillä viljelmillä. Vaikkakin pienillä viljelmillä on laskelmissa pyritty käyttämään hyväksi eräiden koneiden vuokrausmahdollisuutta, koneellistaminen siitä huolimatta vaatii verraten suuria investointeja (vrt. taul.23). Erityisesti kiintyy huomio kone- ja kalustoinvestointien määrään maitotalousviljelmillä. Näillä viljelmillä tuotantotekniikan muutos lisää kone- ja kalusto-omaisuutta noin 60-110 %. Myös naudanlihaviljelmillä kone- ja kalusto-omaisuus lisääntyy 50-90 % siirryttäessä käyttämään uutta tekniikkaa. Sianlihan tuotantoon erikoistuneilla ja viljaviljelmillä, etenkin peltoalaltaan pienemmillä, koneistus tulee maksamaan myös suhteellisen paljon. Taloudellista tulosta arvosteltaessa ei ole voitu suoranaisesti arvostella investointien edullisuutta, mutta arvioidun kannattavuuskertoimen avulla voidaan päätellä, kuinka paljon on jäänyt viljelijäperheen työn ohella koroksi maatalouteen sijoitetuille pääomille. Tässä ei ole voitu mitenkään ottaa huomioon mm. sitä riskialttiutta, mikä liittyy lisääntyvään pääomien käyttöön. Samoin yrityksen rahoitusongelmia ei ole käsitelty. Oman ongelmansa muodostavat mm. rahoituksen järjestely ja velkavarojen käyttö. Erikseen olisi selvitettävä miten suurista veloista selviydytään eri tapauksissa.

Taul. 23. Kone- ja kalusto-omaisuuden sekä koko maatalousomaisuuden arvon muutokset siirryttäessä soveltamaan uutta tekniikkaa, 1000 mk/viljelmä ja %.

Tuotantosuunta ja tekniikkataso	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Maatal. omaisuus	Koneet ja kalusto	Maatal. omaisuus	Koneet ja kalusto	Maatal. omaisuus	Koneet ja kalusto	Maatal. omaisuus	Koneet ja kalusto
	1 000 mk ja %							
Nykyinen	72.2	34.0	160.7	71.0	283.1	112.3	469.9	151.9
Uusi	89.0	47.0	200.9	96.4	347.7	149.7	566.9	202.9
Lisäys, %	23.3	38.2	25.0	35.8	22.8	33.3	20.6	33.6
Nykyinen	120.1	27.7	236.5	58.1	452.5	121.2	757.7	151.7
Uusi	161.5	59.2	325.1	111.0	572.8	195.5	981.8	263.0
Lisäys, %	34.5	113.7	37.5	91.0	26.6	61.3	29.6	73.4
Nykyinen	109.6	34.0	227.8	73.4	407.1	116.3	708.9	151.1
Uusi	131.8	54.2	249.9	98.2	451.6	154.3	771.5	205.2
Lisäys, %	20.3	55.3	9.7	33.8	10.9	32.7	8.8	35.8
Nykyinen	128.3	23.9	269.7	53.5	521.4	112.0	844.1	143.5
Uusi	155.5	45.1	331.2	93.8	597.4	166.5	987.4	227.2
Lisäys, %	21.2	88.7	22.8	75.3	14.6	48.7	17.0	58.3

## C. Taloudellinen tulos

### a. Viljaviljelmät

Viljan viljelyyn erikoistuneilla viljelmillä maatalouden kokonaistuotto on huomattavasti pienempi kuin muissa tuotantosuunnissa. Viljaviljelmien kokonaistuotto on ollut 1972 hintatasossa 1 400 - 2 200 mk peltohehtaaria kohti. Kun myös mm. tarvike- ja työ kustannukset, joista koko kustannukset huomattavasti riippuvat, ovat viljanviljelyssä alhaisemmat kuin muilla viljelmillä, on taloudellinen tulos muodostunut näillä viljelmillä verraten hyväksi. Nykyistä tekniikkaa soveltaen viljanviljelyviljelmät ovat kannattavuuskertoimen mukaan antaneet parhaimman tuloksen toisiin tuotantosuuntiin nähden. Kun otetaan käyttöön parannettu uusi tekniikka, toisten tuotantosuuntien taloudellinen tulos näyttää paranevan enemmän kuin viljaviljelmien. Tämä johtune siitä, että viljanviljely jo nykyisessä tuotantotekniikassa on verraten pitkälle rationalisoitua, joten käytettävissä oleva mahdollinen tekniikan muutos ei aiheuta niin suurta muutosta taloudelliseen tulokseen kuin esim. maidontuotannossa. Vaikkakin uutta tekniikkaa soveltaen eri tuotantosuuntien tulokset samoissa suuruusluokissa ovat lähentyneet, kuitenkin eri kokoisten viljelmien antamissa tuloksissa on edelleen selviä eroja sekä peltohehtaaria että työtuntia kohti laskettaessa (taul. 24 ja kuvio 3).

### b. Maitotalousviljelmät

Maatalouden taloudellista tulosta kuvaavat luvut osoittavat (vrt. taul. 24), että nykyistä tekniikkaa soveltavat maidon tuotantoon erikoistuneet mallit eivät missään suuruusluokassa ole antaneet vuoden 1972 hinta- ja kustannustasossa täyttä korvausta, ts. tavoitteeksi asetettua tuntipalkkaa viljelijäperheen työlle eikä tavoitteeksi asetettua korkoa maatalouteen sijoitetuille pääomille. Uuden tekniikan käyttäminen aiheuttaa mm. tarvikekustannuksissa sekä kone- ja kalustokustannuksissa merkittävää nousua nykyiseen tekniikkaan verrattuna. Toisaalta saavutetaan työkustannuksissa säästöä,



mikä kuitenkin ei ole niin suuri kuin muiden kustannuserien lisäys. Tämä huomioon ottaen liikekustannukset kasvavat uuteen tekniikkaan siirryttäessä noin 200 - 400 mk/ha mallin peltoalasta riippuen. Lannoitteiden, rehujen ja muiden tuotantopanosten intensiivisempi käyttö parannettujen menetelmien ohella johtaa selvään sato- ja tuotostason nousuun. Tästä syystä kokonaistuotto nousee ja taloudellinen tulos uutta tekniikkaa soveltaen muodostuu myös paremmaksi.

Maitotalousviljelmien kohdalla on huomattava, että vaikka muualla muussa tuotantosuunnassa on peltohehtaaria ja työtuntia kohti saatu parempi korvaus, muodostuu kokonaistyötulo maidontuotannossa yleensä suurimmaksi. Tämä johtuu siitä, että maitotalousviljelmillä ihmistyönmenekki on verraten suuri ja koko työtulo pienemmälläkin tuntipalkalla muodostuu tyydyttäväksi. Tietenkin on pidettävä mielessä, että etenkin suuremmilla maitotalousviljelmillä viljelijäperheen jäsenillä ei riitä aikaa maatalouden ulkopuolisiin ansioihin ja karjataloustyö sitoo viljelijää kautta vuoden. Samoin viljelijä on sidottu sunnuntaityöhön ja vapaapäivän järjestely tuottaa lisäkustannuksia, joita tässä ei ole otettu huomioon. Tätä kysymystä ei tässä ole erikseen selvitetty, vaan on oletettu, että aivan välttämätön vapaa-aika on voitu järjestää perheenjäsenten kesken.

### c. Sikatalousviljelmät

Uuden tuotantotekniikan soveltaminen sikatalousviljelmillä on aiheuttanut voimakasta nousua eräissä kustannuserissä, kuten edellä on käynyt ilmi. Huomattavin nousu on tapahtunut kone- ja kalustokustannuksissa. Myös lannoitteista ja eräistä muista tarvikkeista aiheutuneet kustannukset ovat selvästi nousseet. Koska sianlihan tuotannossa tarvittavat rehut on tuotettu suurimmaksi osaksi omalla viljelmällä, lannoituskustannusten, eräiden tarvikkeiden kustannusten sekä kone- ja kalustokustannusten noususta johtuu osaksi rehuviljelyn voimaperäistymisestä. Tuotantotekniikan muutos aiheuttaa vastaavasti ihmistyön tarpeen vähenemistä ja työkustannusten säästö korvaa osaksi mm. kone- ja kalustokustannusten nousua. Tuotantopanosten lisätyn käytön, eläinaineksen paranemisen, sekä viljely-

ja hoitomenetelmien parantamisen on arvioitu kuitenkin nostavan sato- ja tuotostasoa siinä määrin, että tekniikkatason muutos sianlihan tuotantoon erikoistuneilla viljelmillä on nostanut tuottoa ja parantanut taloudellista tulosta. Varsinaisen maatalouden antaman taloudellisen tuloksen ohella on huomattava, että sianlihaa tuotettaessa, kuten viljanviljelyyn ja naudanlihan tuotantoon erikoistuttaessa, merkittävä osa viljelijäperheen työpanoksesta on etenkin pienemmissä yksiköissä käytettävissä maatalouden ulkopuolisiin töihin (ks. taul. 24 ja kuvio 3).

#### d. Naudanlihaviljelmät

Myös naudanlihan tuotantoon erikoistuttaessa parannettu tekniikka näyttää johtavan parempaan taloudelliseen tulokseen. 10 ha:n ja 25 ha:n malleilla nykyistä tekniikkaa soveltaen on viljelijäperheen työlle ja pääomalle jäänyt katteeksi noin 60-95 % asetetusta normitavoitteesta. Uutta tekniikkaa soveltaen saadaan työstä ja pääomien käytöstä parempi korvaus myös pienimmissä suuruusluokissa.

Naudanlihaa tuotettaessa samoin kuin muissakin tuotantosuunnissa vain osa viljelijäperheen työpanoksesta voidaan pienemmillä viljelmillä sijoittaa maatalouteen. Viljelijäperheen työpanoksesta naudanlihaa tuotettaessa 10 ha:n viljelmillä noin 3 500 - 3 800 työtuntia jää käyttämättä maataloudessa. 50 ha:n naudanlihaviljelmillä nykyistä tekniikkaa soveltaen noin 1 300 työtuntia jää käyttämättä ja uuden tekniikan mukaisessa tuotannossa noin 2 000 työtuntia.

Yleispiirteenä naudanlihan tuotannon taloudellisuudesta voidaan tässä tehtyjen laskelmien mukaan todeta sen kilpailevan varsin hyvin muiden tuotannonalojen kanssa. Tämä pitää paikkansa sekä nykyistä tekniikkaa sovellettaessa että siirryttäessä parannettuun tuotantotekniikkaan ja muutenkin intensiivisempään tuotantoon (vrt. taul. 24 ja kuvio 3).

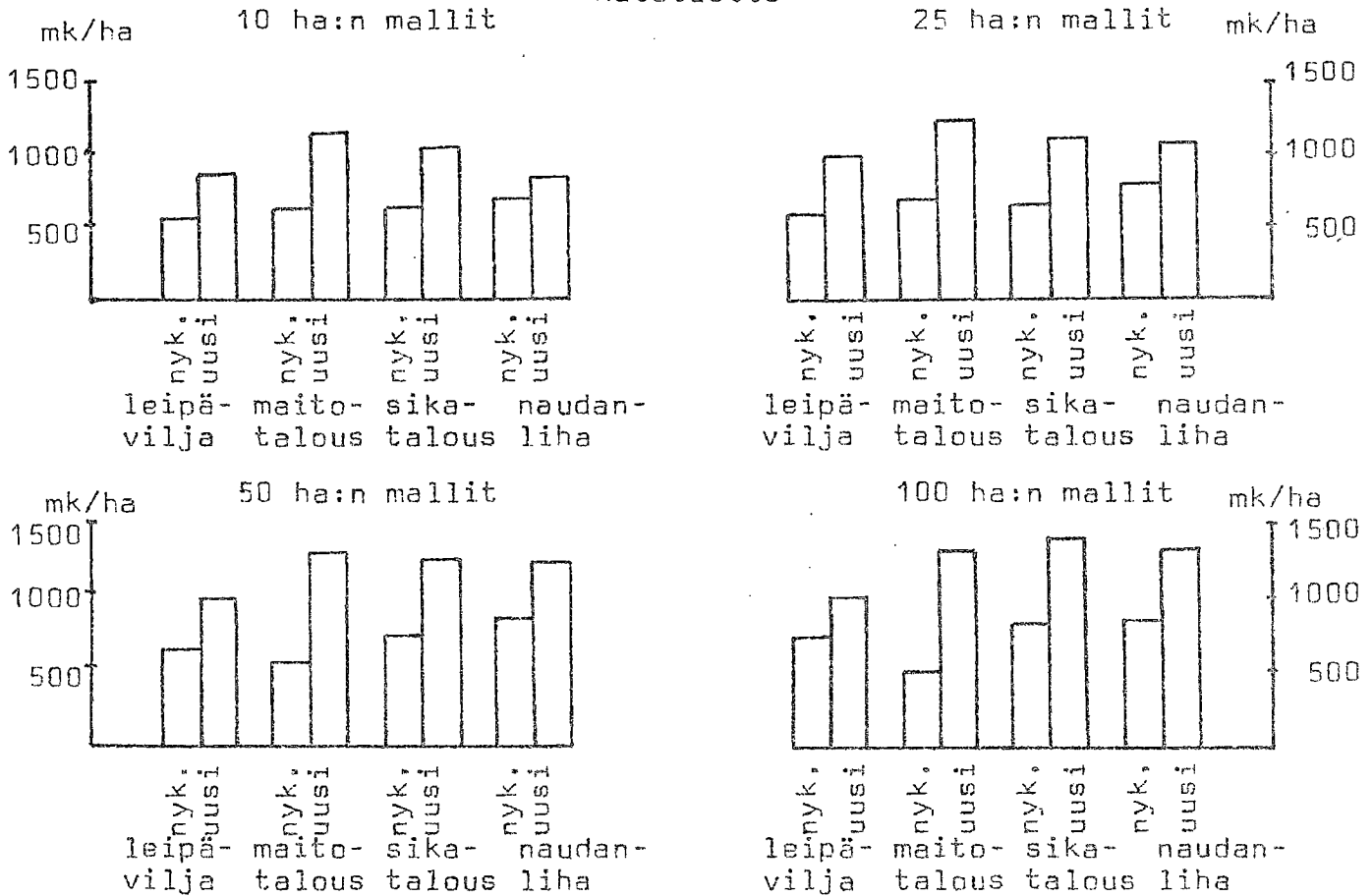
Taul. 24. Taloudellinen tulos eri viljelmätyypeissä

Viljelmän peltoala ja tekniikka	Viljaviljelmät		Maitotalousviljelmät		Sikatalousviljelmät		Naudanlihaviljelmät		
	Kate- tuotto mk/ha	Kann. kerroin	Työtun- teja maa- talouteen t/vilj.1)	Kate- tuotto mk/ha	Kann. kerroin	Työtun- teja maa- talouteen t/vilj.1)	Kate- tuotto mk/ha	Kann. kerroin	Työtun- teja maa- talouteen t/vilj.1)
10 ha									
Nykyinen	548	0.90	710	614	0.40	2 220	626	0.71	1 000
Uusi	831	1.43	540	1 129	0.74	1 940	1 035	1.23	780
25 ha									
Nykyinen	558	1.24	1 070	662	0.60	3 790	635	0.93	1 760
Uusi	944	2.03	890	1 232	1.24	2 680	1 104	1.79	1 290
50 ha									
Nykyinen	651	1.85	1 390	555	0.69	6 100	741	1.25	2 910
Uusi	983	2.55	1 300	1 298	1.57	4 130	1 248	2.31	2 030
100 ha									
Nykyinen	724	2.46	2 450	497	0.94	10 500	796	1.56	5 370
Uusi	992	3.04	2 400	1 308	2.17	6 410	1 383	2.91	3 600

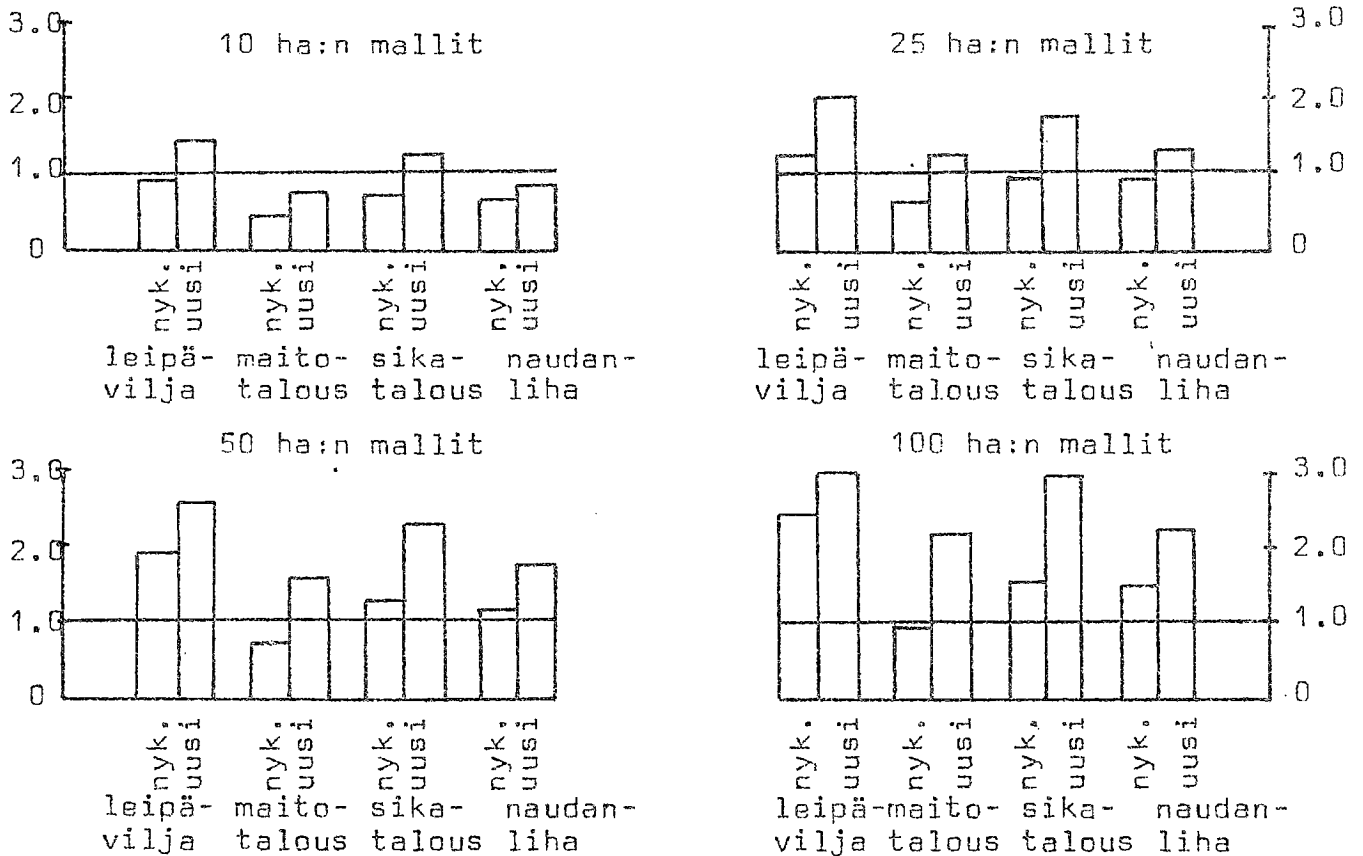
1) Ihmistyömenekkiä (viljelijäperheen ja mahdollisen palkkaväen työ) kuvaavat luvut ovat todellisia pienempiä, sillä useassa kohden ne koskevat vain eri työvaiheita ja osoittavat siten vain työmeneekin eroja tuotantosuuntien kesken.

Kuvio 3.

Katetuotto



Kannattavuuskerroin



## V. VILJELMÄMALLIEN TULOSTEN SUHDE KÄYTÄNNÖN VILJELMIIN

Seuraavassa on pyritty vertaamaan muodostettujen mallien tuloksia käytännön viljelmillä saatuihin tuloksiin. Koska eräänä perustana mm. sato- ja tuotostasoa samoin kuin lannoitus- ym. kustannuksia määrättäessä ovat olleet kirjanpitoviljelmien tulokset, mallit nykytekniikan osalta ovat verraten lähellä kirjanpitoviljelmien tasoa. Koska kirjanpitoviljelmät edustavat keskitasoa parempia viljelmiä monessa suhteessa, mallilaskelmatkin ovat nykytekniikankin osalta keskitasoa korkeammalla. Eräissä tutkimuksissa on todettu, että kirjanpitoviljelmät tuotosten ja tuotantopanosten suhteen ovat usein 15-20 % keskitasoa korkeammalla toimivia. Täten nykyistäkin tuotantotekniikkaa soveltavat mallit kuvaavat selvästi voimaperäisemmin hoidettuja viljelmiä, mitä ne käytännössä ovat keskimäärin.

Taulukossa 25 on verrattu mallilaskelmien mukaista taloudellista tulosta Etelä-Suomen alueen kirjanpitoviljelmien tuloksiin. Kannattavuuskertoimen mukaan arvioiden näyttää siltä, että taloudellinen tulos on muodostunut tehdyillä malleilla nykyisen tekniikan mukaan jonkin verran alhaisemmaksi kuin kirjanpitoviljelmillä. Eri tuotantosuuntien keskinäisistä suhteista on todettavissa, että kannattavuuserot malleissa ovat samat kuin kirjanpitoviljelmilläkin.

Tässä ei ole voitu yksityiskohtaisesti verrata tehtyjen mallien ja kirjanpitoviljelmien välistä suhdetta. Todettakoon kuitenkin, että ihmistyön käyttö, kuten tutkimusta suoritettaessa on mainittu, on arvioitu erilaisten normien mukaan lähinnä tehollista työaikaa vastaavaksi. Tämä käy ilmi myös verrattaessa mallien mukaista ihmistyönmenekkiä kirjanpitoviljelmien vastaavaan työnmenekkiin. Ero johtuu siitä, että kirjanpitoviljelmien työnmenekkiin sisältyy osaksi sellaista juoksevaa maataloustyötä, jota tässä tutkimuksessa ei ole huomioitu. Edelleen voidaan todeta, että tuoton rakenne kirjanpitoviljelmillä on toinen kuin useissa kohdin tässä käytetty ja tästä johtuen työntarvekin on erilainen.

Taul. 25. Viljelmämallien eräät tulokset verrattuna Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmien tuloksiin<sup>1)</sup>.

Tuotanto- suunta	Tämän tutkimuksen mallit			Etelä-Suomen kirjanpito viljelmät		
	Pelto- ala	Kann. kerroin	Ihmistyö t/ha	Pelto- ala keskim.	Kann. kerroin	Ihmistyö t/ha
<b>Viljaviljelmät</b>						
Nykytekn.	10 ha	0.90	71	15 ha	1.06	79
Uusi tekn.		1.43	54		-	-
Nykytekn.	25 ha	1.24	43	25 ha	1.22	95
Uusi tekn.		2.03	36		-	-
Nykytekn.	50 ha	1.85	28	54 ha	1.54	56
Uusi tekn.		2.55	26		-	-
<b>Maitotal.viljelmät</b>						
Nykytekn.	10 ha	0.40	222	15 ha	0.62	294
Uusi tekn.		0.74	194		-	-
Nykytekn.	25 ha	0.60	151	24 ha	0.64	216
Uusi tekn.		1.24	107		-	-
Nykytekn.	50 ha	0.69	122	44 ha	0.65	167
Uusi tekn.		1.57	83		-	-
<b>Sikatal.viljelmät</b>						
Nykytekn.	10 ha	0.71	100	15 ha	1.01	280
Uusi tekn.		1.23	78		-	-
Nykytekn.	25 ha	0.93	70	26 ha	1.22	201
Uusi tekn.		1.79	51		-	-
Nykytekn.	50 ha	1.25	58	50 ha	1.51	93
Uusi tekn.		2.31	41		-	-

<sup>1)</sup> Viljelmämallit tehty vuoden 1972 hintatasossa ja kirjanpito tulokset ovat keskim. 1968-71.

Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmiä hyväksi käyttäen on pyritty myös vertaamaan, onko käytännön viljelmillä havaittavissa selviä eroja talouden hoidossa ja tuloksissa eri tekniikkatasoa soveltavien viljelmien kesken. Kirjanpito viljelmien tuloksia tarkasteltaessa voidaan havaita, että hyvin harvat viljelmät ovat omaksuneet uusimman mahdollisen tuotantotekniikan tuotannon kaikissa vai-

heissa. Näyttääkin siltä, että uuden tekniikan käyttöönotto tapahtuu asteittain. Maidontuotannossa ovat mm. putkilypsylaitteet ja mekaaniset lannanpoistojärjestelmät hyvin harvinaisia.

Etelä-Suomen alueen kirjanpitolviljelmien joukosta (vuodelta 1971) on seuraavassa valittu esimerkin luontoisesti joukko leipäviljaviljan tuotantoon ja maidon tuotantoon erikoistuneita, joiden joukossa on keskimääräistä tekniikkaa ja parannettua tekniikkaa sovellettavia. Tässä on verrattu keskenään vain suurempia viljelmiä, keski-koko 30-50 ha, joilla on ollut selvemmin havaittavissa eroja tuotantotekniikan soveltamisessa. Tuotantotekniikan tarkastelu on suoritettu lähinnä peltoviljelytyöissä sovellettujen menetelmien sekä eräiden tuotantopanosten, kuten mm. väkilannoitteiden käytön perusteella soveltaen samoja perusteita, mitä viljelmämalleja muodostettaessa edellä on käytetty. Seuraavassa on esitetty eräitä tietoja näistä viljelmäryhmistä:

	Viljaviljelmät		Maitotalousviljelmät	
	Keskim. tekniikka	Parempi tekniikka	Keskim. tekniikka	Parempi tekniikka
Viljelmien luku	8	8	12	7
Keskim. peltoala	50	49	30	31
Maatal. omaisuus, mk/ha	3 500	4 400	4 100	4 500
-Koneet ja kalusto, -"-	550	670	570	890
-Talousrak. , -"-	480	750	790	790
-Perusparann.om. , -"-	230	460	150	200
Maat.juoks.työt , t/ha	58	75	180	200
-Kasvinvilj.työt , -"-	29	36	60	76
-Kotiel.työt , -"-	17	22	108	115
Kevätvehnäsato, .kg/ha	2 830	2 960	2 440	2 540
Rehuviljasato , -"-	2 900	3 250	2 520	2 640
Maatal.kokon.tuotto, mk/ha	1 386	1 586	1 651	1 638
-"- liikekust. -"-	1 158	1 240	1 779	1 661
Ostolannoitteet , -"-	216	264	151	174
Maatal.ylijäämä , -"-	372	504	270	341
Kannattav.kerroin	1.16	1.34	0.45	0.58

Tuotantotekniikan mukainen jako edellä mainittujen viljelmien kohdalla on tehty sen perusteella, miten viljelmän töitä eri vaiheissa <sup>on</sup> koneistettu joko omien koneiden ja laitteiden avulla tai vuokrakoneita käyttäen. Joskaan erot eri ryhmien kesken eivät ole suuria, voidaan kuitenkin todeta, että koneellistaminen näkyy myös maatalousomaisuudessa. Ihmistyön käytöstä on todettava, että koneellistamisen lisäyksestä huolimatta ihmistyön menekki on myös lisääntynyt. Tämä on osittain selitettävissä siten, että koneiden käytön lisääntyessä on viljely ollut myös intensiivisempää. Tähän suuntaan viittaa myös lisääntynyt ostolannoitteiden käyttö ja korkeampi satotaso.

Yleispiirteenä voitaneen todeta, että teknillisen tason erojen toteaminen mm. kirjanpitolviljelmien joukossa on vaikeaa. Suoritettujen viljelmämallien tuloksia arvosteltaessa on todettavissa, että käytetty nykyinen tekniikka vastaa verraten hyvin mm. kirjanpitolviljelmien tai jonkin verran alhaisemmalla intensiteettitasolla toimivien viljelmien tuloksia. Uuden tekniikan vaikutukset viljelmän talouteen <sup>ovat</sup> vain osittain arvioitavissa normeihin ja muihin tietoihin perustuvissa teoreettisissa mallilaskelmissa. Kuitenkin mallilaskelmien tulokset antavat viitteitä siitä, miten tekninen kehitys ja yleensä kehitys maataloudessa vaikuttaa viljelmän talouteen.

Tässä tehdyt laskelmat on suoritettu pääosiltaan vuonna 1972 vallinneen hinta- ja kustannustason mukaisesti. Kun tapahtuu muutoksia tuotteiden ja tarvikkeiden hinnoissa, on ne otettava huomioon laskelmien tuloksia hyväksikäytettäessä. Mallilaskelmia kehittämällä voidaan selvittää mm. hinta- ja satovaihtelujen vaikutuksia viljelmän talouteen. Niitä hyväksi käyttäen on mahdollista arvostella mm. jonkin tuotteen tai tarvikkeen määrän ja hinnan vaikutusta tuottoon ja kustannuksiin samoin kuin taloudelliseen tulokseen eri tuotantosuosunnissa. Tietenkin niitä sovellettaessa on otettava huomioon ne rajoitukset, mitkä liittyvät yleensä mallilaskelmien käyttöön. Kuitenkin erot tuoton ja kustannusten rakenteessa kuvastavat niitä eroja mitä myös käytännössä on havaittavissa.



KIRJALLISUUS

- ANTTILA, R. & KARJALAINEN, T. 1973. Liha- ja emakkosikaloiden sisustusjärjestelyjen ja rakenteellisten laitteiden käyttökelpoisuudesta sekä niiden vaikutuksesta työmenekkiin ja kustannuksiin. Työtehoseuran julk. 170:1-117.
- BERGMANN, H. 1958. Der Einfluss der Mechanisierung auf Produktivität, Einkommen und Kosten landwirtschaftlicher Betriebe. Ber. Landw. 36:501-544.
- " - 1961. Die Anwendung der Modellkalkulation bei der Entwicklung spezialisierter Betriebe. Ber. Landw. 39:721-731.
- DAVIDSON, B.R. & MARTIN, B.R. & MAULDON, R.G. 1967. The Application of Experimental Research to Farm Production. J. Farm Econ. 49:900-907.
- ELONEN, P. & NIEMINEN, L. & KARA, O. 1967. Sprinkler irrigation on clay soils in southern Finland. II. Effect on the grain yield of spring cereals. (Selostus: Kevätviljojen sadetuksesta Etelä-Suomen savimailla. II. Sadetukseen vaikutuksesta sadon määrään). J. Sci. agric. Soc. Finland. 39:78-88.
- GÖRANSSON, B. 1969. En ekonomisk analys av olika produktionskedjor av vallfoder. Medd. från inst. för ekon. och statist. Lantbrukshögskolan. Uppsala. 77 s.
- HEADY, E.O. & KRENZ, R.D. 1962. Farm Size and Cost Relationships in Relation to Recent Machine Technology. Iowa State Univ. Res. Bull. 504:444-466.
- HEIDHUES, TH. 1966. Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe unter verschiedenen Preisannahmen. Ber. Landw. Sonderheft 181:1-141.

- HEUSER, O.E. 1952. Die Kosten im landwirtschaftlichen Betrieb. Ber. Landw. 30:405-422.
- HJELM, L. 1963. Det svenska lantbrukets effektiviseringsvägar. Statens offentliga utredningar 1963:66. Stockholm. 241 s.
- KARA, O. 1972. Sadetuksesta ja sen kannattavuudesta viljanviljelytiloilla Etelä-Suomessa. (Summary: Sprinkler irrigation and its profitability on grain growing farms in southern Finland). Suomen maat.tiet.seuran julk.127: 1-108.
- LARPES, G. 1968. Rivilannoitustulokset vv. 1965-67. Koetoim. ja käyt. 1968:4.
- LISKOLA, K. 1970. Heinän ja säilörehun taloudellinen vertailu. Työtehoseuran maataloustiedotus 129.
- Maatalouden työnormit 1970. Työtehoseuran julk. 155:1-47.
- MELEN, A. 1968. Salaojituksen investointi. Yhteistyö 1968:4.
- PALOHEIMO, L. 1956. Kotieläinhoidon perusteita. Jyväskylä. 613 s.
- Peltoviljelyn lannoitusohjeita. Rikkihappo Oy. Kolmas painos.
- PESSI, Y. & YLÄNEN, M. & LESKELÄ, A. & SYVÄLAHTI, J. 1970. Results of tests made with placement fertilization on the Kotkaniemi Experimental Farm. (Selostus: Rivilannoituskokeiden tuloksia Kotkaniemen koetilalla). J. Sci. agric. Soc. Finland. 42:197-202.
- SALONEN, M. 1969. Lannoitus ja kalkitus. Maatalouskalenteri 1969.
- SCHÖTTLER, R. 1956. Das Betriebsmodell in der landwirtschaftlichen Forschung. Ber. Landw. 34:216-223.
- SIPILÄ, M. & UOTILA, P. & ANTTILA, R. & SALONIEMI, T. 1969. Tutkimus eri tuotantosuuntien vaikutuksesta maatalon rakennustiloihin ja työntarpeeseen. Työtehoseuran julk.143:1-99.

- TENNBERG, F. 1955. Väkilannoitteissa annettujen ravinteiden satoa lisäävästä vaikutuksesta Suomessa. Väkilannoitteet maataloutemme kohottajina. Helsinki. ss.118-177.
- TORVELA, M. 1966. Tuotantopanosten käytöstä ja käytön edullisuudesta maataloudessa Etelä-Suomen alueen kirjanpito viljelmillä. (Summary: On the Use of Agricultural Inputs on Bookkeeping Farms in South Finland). Maatal.tal.tutk.lait.julk. 8:1-141.
- " - 1971. Eri tuotantosuuntaa harjoittavien kirjanpito viljelmien taloudesta vuonna 1968. (Summary: On the Economic Results of Various Production Lines in Finnish Bookkeeping Farms). Maatal.tal.tutk.lait. tiedonantoja 14:1-85.

#### Tilastoaineisto

Eri kotieläinlajeja koskevien ruokintakokeiden tuloksia.

Maataloustilastolliset kuukausikatsaukset vuosilta 1960-73. Maatilahallitus, tilastotoimisto.

SVT III:53. Maatalous. Yleinen maatalouslaskenta. Yleinen osa 1959.

SVT III:66. Maatalous. Yleinen maatalouslaskenta. Yleinen osa 1969.

Tutkimuksia Suomen maatalouden kannattavuudesta. Tili-  
vuodet 1960/61-71.

## Summary

### The Impact of Changes in Production Technology on the Farm Management of Different Farm Types

Matias Torvela      Esa Ikäheimo

The purpose of this study is to try to find out what effects mechanization and in general, the application of new technology in agriculture are causing. Because production technology depends to a large extent e.g. on the line of production pursued, the question is examined separately for different lines of production. Because no relevant data from existing farms is available, the question is studied with the help of theoretical farm types or model farms that can be thought to correspond to practical conditions but with certain reservations. They are formed by making use of various norms, test results and data obtained from bookkeeping farms.

Technological comparisons are made primarily between two levels of technology: technology at present in common use and new technology that is expected to be widely introduced in the next few years. The level of technology is here understood in a wider sense since associated with it are certain crop and production levels as well as the use of certain inputs. Apart from the use of machinery and equipment, the development of different plant cultivation methods and methods in the feeding and care of domestic animals is taken into account.

The models are formed so as to apply to the following lines of production:

On a grain producing farm, agricultural return is derived from the sale of crops with the emphasis on cereal production.

On a dairy farm, the return derived from milk and beef is about two-thirds of the total agricultural return. The remainder is made up of the sale of various crops.

Pork producing farms are thought to produce pork as much as is possible using feed produced on the farm itself.

On beef producing farms, slaughter cattle is raised on a scale that is possible using feed produced on the farm. Dairy, pork and beef producing farms are thus engaged in intensive feed production, in addition to animal production.

For each line of production, farms of 10, 25, 50 and 100 hectares are examined separately.

The study examines in detail the effects that mechanization has on agriculture. Thereby e.g. the diminishing need for human labor with the advance of mechanization is considered. Similarly, the impact of mechanization on agricultural property and different property shares is examined. Furthermore, the total agricultural return and production costs are calculated in each case. Through a comparison of return and costs, an attempt is made to evaluate the effect of technological progress on economic results.

One general feature is that in spite of increased costs and higher capital needs, a greater degree of agricultural mechanization seems advantageous. However, this requires that agricultural production at the same time becomes more intensive. In spite of intensive production, mechanization generally reduces the need for human labor. Thus the advantages of mechanization, particularly in small enterprises, depend on how profitably the released human labor input can be used outside agriculture, e.g. in forestry on the farm or by enterprises outside the farm.

In this study, the results of theoretical model farms are also compared with those obtained from bookkeeping farms. In so doing, it can be observed that the results of model farms applying present technology correspond fairly well to the level of production registered for bookkeeping farms in South Finland of a corresponding size and with a corresponding line of production. Yet, new production technology is becoming more popular in the next few years although only a few advanced farmers use it at the moment.

Liitetaul. 1. Viljelmällisten rakennusmaisuus, 1000 mk

	Viljelmän peltoala ja tekniikka											
	10 ha			25 ha			50 ha			100 ha		
	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
<u>Leipäviljelijätilat</u>												
Kone- ja kalustosuojat	12.0	13.0	14.0	16.0	21.0	23.0	26.0	28.0				
Kuivurirakennus	-	-	10.0	16.0	16.0	30.0	30.0	46.0				
Yhteensä	12.0	13.0	24.0	32.0	37.0	53.0	56.0	74.0				
<u>Maitotalousviljelijät</u>												
Navetta tai parsipihatto	36.2	36.6	62.4	70.5	95.9	108.0	179.0	221.0				
Säilörehuvarastot	-	-	-	-	-	-	-	-				
Heinävarastot	-	-	-	-	-	-	-	-				
Kuivurirakennus	12.8	16.0	16.4	20.2	23.8	26.5	29.0	30.0				
Kone- ja kalustosuojat	49.0	52.6	78.8	100.7	129.7	150.5	224.0	283.8				
Yhteensä	98.0	115.2	157.6	191.4	259.4	285.0	432.0	538.8				
<u>Naudanlihaviljelijät</u>												
Kotieläinrakennus	48.7	48.5	94.2	93.2	162.0	162.4	248.2	264.0				
Säilörehuvarastot	-	-	-	-	-	-	-	-				
Heinävarastot	-	-	-	-	-	-	-	-				
Kone- ja kalustosuojat	12.8	16.0	16.4	21.2	23.8	26.5	29.0	33.0				
Kuivurirakennus	-	-	-	10.0	10.0	16.0	30.0	40.0				
Yhteensä	61.5	64.5	110.6	124.4	195.8	204.9	307.2	337.0				
<u>Sikatalousviljelijät</u>												
Sikalarakennus	25.5	23.6	41.4	39.9	73.1	72.6	136.3	138.0				
Kone- ja kalustosuojat	11.5	13.4	13.8	15.7	21.1	22.5	25.9	27.9				
Kuivurirakennus	-	-	10.0	-	16.0	10.0	40.0	16.0				
Yhteensä	37.0	37.0	65.3	55.6	110.2	105.1	202.2	181.9				

Liitetaul. 2a. Leipäviljaviljelmien kone- ja kalusto-omaisuus<sup>1)</sup>, mk

Nykyinen tekniikka

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	koko	hinta	koko	hinta	koko	hinta	koko	hinta
Päivöviljelykalusto								
Traktorit	40 hv	15500	60 hv	22000	75 hv	25000	75 hv	25000
Peräkärriyt	5 tn	2500	5 tn	2500	2 kpl 5 tn	5000	2 kpl 5 tn	5000
Aurat	2x14"	1000	2x14"	1000	3x14"	1600	3x14"	1600
Äkeet	2 m	600	2.3 m	900	3x14"	1600	3x14"	1600
Lann.levitin	5 m	740	5 m	740	2kplx3.0 m	2600	2kplx3.0 m	2600
Kylvökone	2 m	2100	2.3 m	2250	2.5 m	2350	3.0 m	2500
Jyrä	2.0 m	550	2.2 m	600	3.0 m	800	3.5 m	960
K-suoj.ruisku	6 m	1000	6 m	1000	6 m	1000	9 m	1800
Leikkuupuumuri	6'hin.	10000	8'ajop.	35000	8.5'ajop.	37500	10'ajop.	47500
Yhteensä		33990		65990		101750		124260
Viljankäsittelykoneet ja -kalusto								
Kuivuri	-	-	-	5000	-	9000	-	24000
Elevaattorit	-	-	-	-	-	1500	-	2500
Lajittelija	-	-	-	-	-	-	(1/4)	1150
Yhteensä	-	-	-	5000	-	10500	-	27650
Koneet ja kalusto yht.								
mk/viljelmä		33990		70990		112250		151910
mk/ha		3400		2840		2245		1520

<sup>1)</sup> Muissa tuotantosunnissa on esitetty vain kone- ja kalusto-omaisuuden arvo

Liitetaul. 2a. Jatk.

Uusi tekniikka

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	koko	hinta	koko	hinta	koko	hinta	koko	hinta
<b>Peltoviljelykalusto</b>								
Traktorit	45 hv	17200	60 hv	22000	75 hv	25000	80 hv	26000
Peräkärriyt	5 tn	2800	5 tn	2800	2kpl 5 tn	5600	5 tn+7 tn	6200
Aurat	2x16"	1600	2x16"	1600	2kpl 3x16"	4800	3x16"	2400
Äkeet	2.3 m	900	2.5 m	1000	2kpl 3 m	2600	4x16"	3100
Lann.levitin	(1/2)	300	(1/2)	300		650	2kpl 3.5 m	3000
Kylvökone	(1/2)2.5 m YV	1450	2.5 m YV	2900	(1/2)2.5 m	2750	3 m	6500
Jyrä	2.5 m	700	3.0 m	800	3.5 m	960	3.5 m	960
K-suoj.ruisku	6 m	1000	9 m	1800	9 m	1800	9 m	2200
Sadetuslaitteet		10000		17700		22350		40000
Leikkuupuimuri	6'hin.	10000	8'ajop.	35000	9'ajop.	42500	10'ajop.	47500
Yhteensä		45950		85900		131010		172610
<b>Viljankäsittelykoneet ja -kalusto</b>								
Kuivuri		-		9000		15000		24000
Elevaattorit		1000		1500		2500		4000
Lajittelija		-		-	(1/4)	1150	(1/2)	2300
Yhteensä		1000		10500		18650		30300
<b>Koneet ja kalusto yht.</b>								
		46950		96400		149660		202910
<b>mk/viljelmä</b>								
		4700		3850		3000		2030
<b>mk/ha</b>								



Liitetaul. 2b. Koneiden ja kaluston arvo maitotalousviljelmillä, mk

	10 ha		25 ha		50 ha		100 ha	
	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Traktorit	15500	17500	22000	22000	25000	25000	25000	26000
Peräkärryt	2500	4000	2500	4600	2500	2800	2500	3400
Peltoviljelykoneet								
Aurat	1000	1600	1000	1600	1600	2400	1600	3100
Äkeet	550	800	900	1000	1100	1300	1300	2400
Lannoitteen levitin <sup>1)</sup>	740	(1/2) 370	740	740	1300	1300	1300	1500
Kylvökone tai yv. kone tai kylvölannoitin	(1/4) 525	(1/2) 1300	(1/2) 1125	(1/2) 1450	2350	(1/2) 2750	2500	6500
Jyrä	(1/4) 150	(1/4) 175	(1/2) 300	(1/2) 400	800	960	960	960
K-suoj.ruisku	-	-	(1/4) 250	(1/5) 360	(1/2) 500	(1/2) 900	1800	1800
Leikkuupuumuri	-	-	(1/2) 7500	(1/2) 17500	35000	37500	42500	47500
Sadetuslaitteet	2965	10000	17650	20000	20000	20000	24000	24000
Yhteensä	14245	40700	44990	70250	54300	89800	89800	89800
Heinäkorjuukoneet ja -kalusto								
Niittokone tai keilamurskain	1500	(1/2) 750	1500	(1/2) 750	1500	1500	1500	1500
Heinänpaalain	-	-	(1/4) 3000	(1/2) 1100	(1/2) 1100	12000	12000	12000
Ketjuharava/vetoharava	550	550	750	750	600	600	600	1700
Haravakuljetin	750	750	750	750	750	750	750	750
Laahahissi	172	172	172	172	172	172	172	172
Seiväskaira	(1/4) 220	880	880	880	880	880	880	880
Paalireki	2050	2442	3872	4800	3902	700	3902	700
Yhteensä	2050	2442	3872	4800	3902	10150	3902	16100

<sup>1)</sup> Koneen tai laitteen hinnan edessä oleva murtoluku osoittaa, kuinka suuren osan p.o. koneesta viljelmä omistaa. Vastaava hinta on viljelmän osuus kokonaishinnasta.



Liitetaul. 2c. Koneiden ja kaluston arvo sikatalousviljelmillä, mk

	10 ha			25 ha			50 ha			100 ha		
	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Peltoviljelykalusto <sup>1)</sup>	33990	45950	65990	85900	101750	131010	124260	172610				
Viljankäsittelykalusto												
Kuivuri	-	-	5000	-	9000	5000	20000	9000				
Mylly ja sähkömoottorit	600	600	1400	800	1800	1500	2250	1800				
Elevaattorit	-	1000	-	1500	600	2500	800	3000				
Haponsekoitin	-	(1/2) 650	-	1300	-	2000	-	3500				
Yhteensä	600	2250	6400	3600	11400	11000	23050	17300				
Sikalakalusto												
Rehuvaunut	100	700	150	700	700	800	800	800				
Rehunsekoittaja sähkömoottoreineen	-	1500	600	2000	2000	2000	2500	2500				
Lannanpoistolaitteet	200	1300	300	2000	400	3500	500	5000				
Lietelantakalusto		2500		4000		6000		7000				
Muu kalusto												
Yhteensä	300	6000	1050	8700	3100	12300	3800	15300				
Koneet ja kalusto yht.												
mk/viljelmä	34890	54200	73440	98200	116250	154310	151110	205210				
mk/ha	3489	5420	2938	3928	2325	3086	1511	2052				

<sup>1)</sup> Sama kuin vastaavilla leipäviljelmille



Liitetaul. 3. Eräiden tuotteiden ja tuotantovälineiden hintoja  
v. 1972

Tuottajahinnat

Lehmänliha	6.48 mk/kg	Vehnä	58.96 p/kg
Pikkivasikanliha	5.50 -"-	Ruis	65.92 -"-
160 kg:n teurasnauta	7.40 -"-	Ohra	43.67 -"-
Sianliha	4.52 -"-	Kaura	38.43 -"-
		Rypsi	92.00 -"-
Maito	65 p/kg	Sokerijuurikas	11.65 -"-
		Puna-apila	936.00 -"-

Tarvikkeiden hinnat

Polttoöljy	21.2 p/l	Väkilannoitteet: kevään 1972 hinnat	
Voiteluaine	3.60 mk/l	(Lannoitteiden hinnasto, lannoitusvuosi 1971-72, Rikkihappo Oy)	
Siemenet		Rehut	
Vehnä	89-92 mk/100 kg	Ohra	41.54 mk/100 kg
Ruis	89-92 -"-	Kaura	38.26 -"-
Ohra	68-70 -"-		
Kaura	65-67 -"-	Vehnänlese	46.00 -"-
Puna-apila	12.10 mk/kg	Kivennäisrehu	50.00 -"-
Rypsi	1.65 -"-	Lihaskojen tiiviste	90.00 -"-
Laidunseos	46.00 mk/ha/v	Vasikoiden juottorehu	154.00 -"-
Niittonurmi	74.00 - " -	Kurrijauho	137.00 -"-
Säilörehu	74.00 - " -	Teuraskarjan tiiviste	82.00 -"-

Kasvinsuojeluaineista ja kasvusääteistä johtuvat kustannukset

	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Kevätviljat	37 mk/ha	79 mk/ha
Syysruis	41 -"-	138 -"-
Syysvehnä	34 -"-	134 -"-
Syysrypsi	27 -"-	82 -"-
Sokerijuurikas	30 -"-	216 -"-
Puna-apila	70 -"-	180 -"-

Karjantarkkailumaksu 22 mk/lehmä

Keinosiemennysmaksu 22 -"-

Ostetut eläimet	Nykyinen tekniikka	Uusi tekniikka
Välitysporsas	110 mk/kpl	113 mk/kpl
Välitysvasikka	230 mk/kpl	250 mk/kpl

