

VAASAN YLIOPISTO
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA
SÄHKÖTEKNIIKAN JA TUOTANTOTALOUDEN LAITOS

ALKUTUOTANNON TIETOJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN
LOGISTISESSA KETJUSSA

Loppuraportti

Tommi Tuominen

VAASA 2004

Sisällysluettelo

1. Taustaa ja raportin rakenne.....	3
2. Tutkimusongelma, rajaukset ja tutkimusmenetelmä.....	4
3. Lihanjalostusketju.....	5
4. Maidonjalostusketju.....	9
5. Nykyteknologian hyödyntäminen.....	12
5.1. Taustaa.....	12
5.2. Olemassa olevia sovelluksia.....	14
5.3. Hyödyntämätön potentiaali.....	15
6. Johtopäätökset ja jatkotoimenpide-ehdotukset.....	16
Lähteet.....	18
Liite 1. Tutkimuksessa haastatellut henkilöt.....	19
Liite 2. Haastattelulomake.....	20

1. Taustaa ja raportin rakenne

Tämä raportti esittelee alkutuotannon tietojärjestelmiä käsittelevän tutkimuksen, joka tehtiin osana Lanso-kehittämiprojektia. Tutkimuksen tarkoituksena oli täydentää Lanso-projektin tutkimusteemoja ottamalla mukaan teollisuuden, sekä laajemmin koko elintarvikeketjun, näkökulma maaseutuelinkeinoon ja sen tietojärjestelmiin. Tarkastelemalla koko logistista ketjua pyrittiin samalla tuomaan esiin alkutuotannon erittäin merkittävä rooli osana kokonaisuutta. Tutkimustyötä tehtiin kokonaisuudessaan puolitoista kuukautta.

Raportti rakentuu siten, että toisessa luvussa esitellään tutkimuksen lähtökohta, eli tutkimusongelma, tutkimuksen rajaus sekä tutkimusmenetelmä. Kolmannessa ja neljännessä luvussa käydään läpi tutkimustuloksia liha- ja maitoketjujen osalta. Viides luku esittelee nykyteknologian mahdollistamia tapoja hoitaa logististen ketjujen tiedonsiirtoa, ja kuudennessa luvussa esitetään johtopäätökset jatkotoimenpide-ehdotuksineen.

2. Tutkimusongelma, rajaukset ja tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitä tietoa elintarviketeollisuus voi hyödyntää alkutuottajien tietojärjestelmistä nykyaikaisten tiedonsiirtoteknologioiden avulla. Lisäksi pyrittiin selvittämään toimialalla olemassa olevia tiedonsiirtotapoja, standardeja sekä teknisiä ratkaisuja. Tutkimus rajattiin koskemaan lihan- ja maidonjalostusketjuja. Tutkimusongelmasta muotoiltiin seuraavat kolme tutkimuskysymystä:

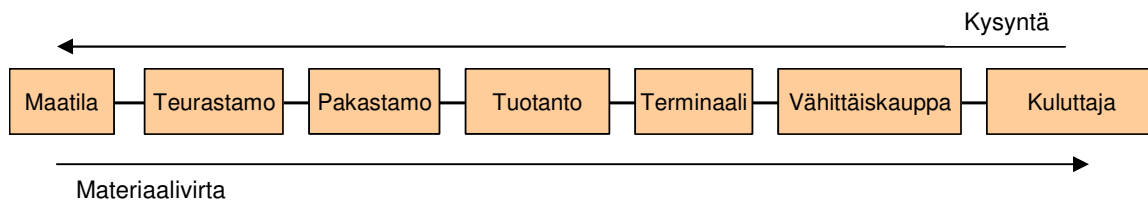
- Mitkä ovat liha- ja maitoketjun tekijät?
- Mitä tietoa elintarviketeollisuus voi hyödyntää alkutuotannon tietojärjestelmistä?
- Tulevaisuudennäkymät?

Vastaamalla ensimmäiseen tutkimuskysymykseen tutkimukselle luotiin viitekehikko empirian osalta selvittämällä ketjujen eri osapuolet alkutuotannon näkökulmasta sekä materiaalivirtaan että tietovirtaan liittyen. Toisella tutkimuskysymyksellä selvitettiin mitä tietoa ketjussa vaihdetaan tällä hetkellä, miten se tapahtuu sekä pohdittiin selvitettyjen tietojärjestelmien/tietokantojen hyödyntämätöntä potentiaalia. Kolmannella kysymyksellä pyrittiin selvittämään aihealueen tulevaisuudennäkymiä tietojärjestelmien hyödyntämisen lisäksi myös yleisemmällä tasolla; kiinnostavia aiheita olivat varsinkin uudet tiedonsiirtoteknologiat, verkoston toiminta sekä elinkeinon muutos.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin case- eli tapaustutkimusta valitsemalla kaksi elintarviketoimitusketjua (Valio Oy -maidonjalostusketju sekä Atria Oyj -lihanjalostusketju). Tutkimus suoritettiin haastattelemalla ketjun eri jäseniä sekä kirjallisuustutkimuksella, lähteinä aihealueen kirjallisuus ja Internet (yritysten ja yhteisöjen kotisivut). Haastatellut henkilöt on lueteltu Liitteessä 1, ja käytetty haastattelulomake löytyy Liitteestä 2.

3. Lihanjalostusketju

Lihanjalostusketju on kuvattu materiaalivirtojen osalta pääpiirteiltään kuvassa 1. Loppukäyttäjän eli kuluttajan synnyttämään kysyntään ja sen vaihteluihin vastataan ohjaamalla pääasiassa tuotantoa; alkutuotanto ja teurastamo huolehtivat siitä, että tuotanto saa tarvittavan raaka-aineen. Raaka-ainesaannon ohjaaminen (esim. kysyntävaihteluihin reagoiminen) tapahtuu pitkällä aikavälillä, ja on käytännössä hyvin vaikeaa. Teurastamon toiminta on siis työntövoittoista. Tästä syystä ketjuun kuuluu myös pakastamo sesonkiempiikkien puskurointiin. Tulevien teuraiden määrän ennustaminen perustuu tällä hetkellä lähinnä välitettyjen porsaiden/vasikoiden määriin.



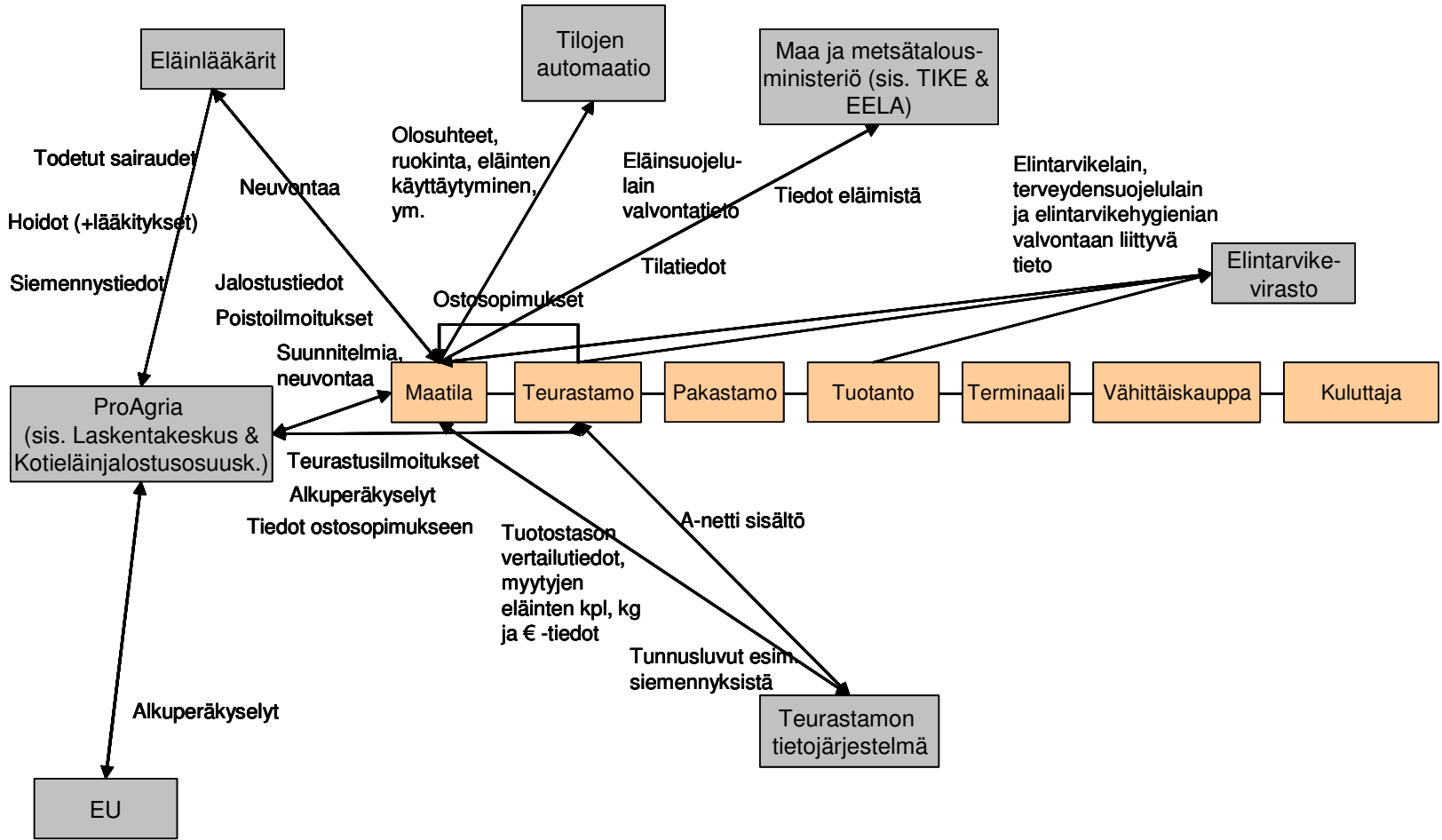
Kuva 1. Lihanjalostusketju.

Maatila-teurastamo -materiaalivirran prosessikuvaus sekä tiedonvaihto pääpiirteiltään:

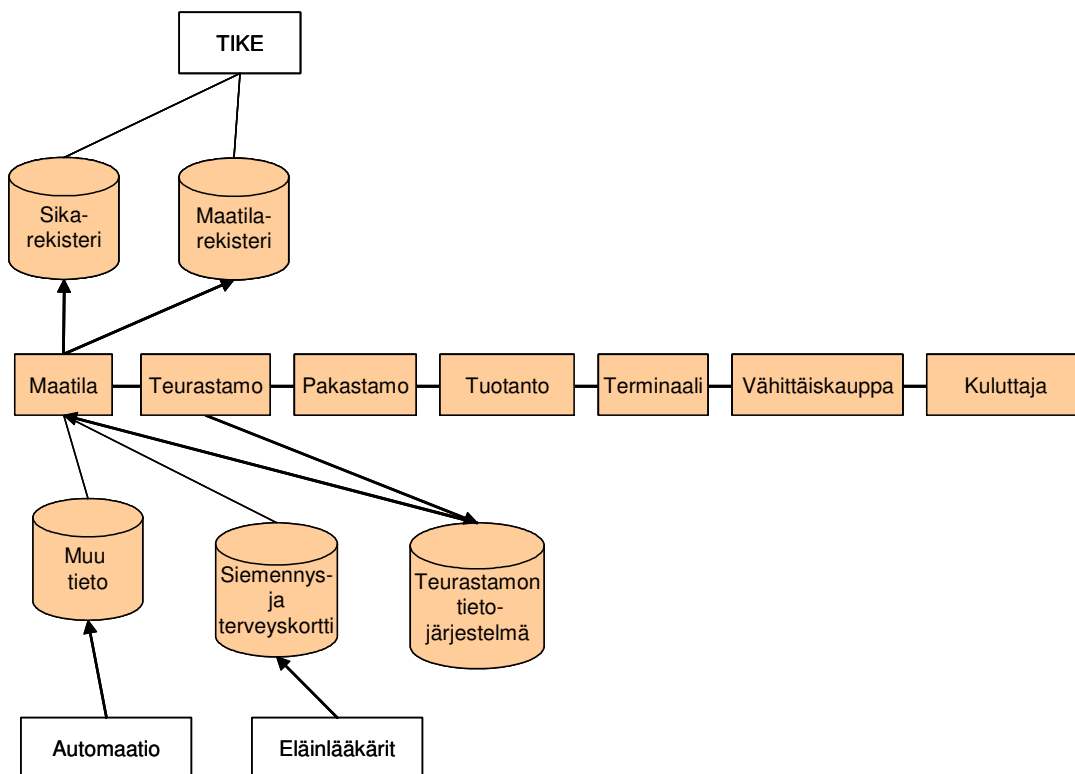
1. Maatila ilmoittaa teurastamolle noutovalmiit teuraseläimet. Tämän lisäksi maatila ilmoittaa laskentakeskukselle teuraaksi menevän eläimen tiedot. Tuotantosopimukset on määritelty ennalta vuositasolla.
2. Teurastamo suunnittelee noutoreitin saatujen ilmoitusten perusteella
3. Teuraseläimet noudetaan ennalta suunnitellun reitin mukaisesti, noutoautossa täytyy olla noudettavien eläinten tunnisteet. Tiedot teuraseläimistä ilmoitetaan laskentakeskukselle, jossa tiedon täytyy täsmätä maatilán ilmoituksen kanssa.
4. Teurastamo (tai esim. ketjun logistiikasta huolehtiva osapuoli) toimittaa raaka-aineen tuotantoon joko suoraan tai pakastamon kautta

Lihanjalostusketju materiaali- ja tietovirtoineen on esitetty kuvassa 2.

Kuva 2. Lihanjalostusketju, materiaali- ja tietovirrat.



Merkittävimmät ongelmat liittyvät tällä hetkellä nautojen poistoilmoituksiin ja EU:n alkuperäkyselyihin. Nautaa noudettaessa oikean naudan tietojen tulee olla noutoauton kuljettajan hallussa, mikä vaikeuttaa toimintaa huomattavasti esim. muutostilanteissa; miten saada oikeat tositteet autoon, joka on jo noutamassa teuraseläimiä. Myös EU:n alkuperäkyselyt aiheuttavat tällä hetkellä paljon työtä lähinnä toimintatapojen kehittymättömyyden vuoksi: tietoa joudutaan siirtämään paljon käsin. Merkittävimpiä ketjun alkutuotannon tietojärjestelmiä on kuvattu kuvassa 3.



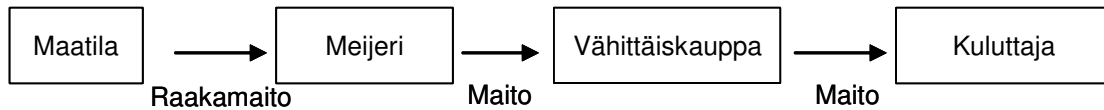
Kuva 3. Lihanjalostusketjun alkutuotannon merkittävimpiä tietokantoja/-järjestelmiä.

Sikarekisteriin (ja nauta-) tallennetaan mm. sikojen siirrot pitopaikasta toiseen, tilalla olevien eläinten määrät sekä eläinkuolleisuus. Maatilarekisteri on Maa- ja metsätalousministeriön ylläpitämä (tietopalvelukeskus TIKE), ja sisältää tiedot mm. maatiloista (yli 1 heht.), niiden omistajista sekä viljelijöistä. Siemennys- ja terveystiedot

sisältävät tiedot siemennyksistä, todetuista eläinten sairauksista sekä annetuista hoidoista. Tietokantaa päivittävät seminologit ja eläinlääkärit, ja se on laskentakeskuksen ylläpitämä. Muulla tiedolla tarkoitetaan tilojen automaatiojärjestelmistä löytyviä tietoja mm. olosuhteisiin, ruokintaan sekä eläinten käyttäytymiseen liittyen. Teurastamon tietojärjestelmään tuottajat voivat tehdä poistoilmoituksia teuraseläimistä sekä hakea tietoa myymistään eläimistä, esim. paino- ja arvotiedot (Tuovinen & Ylihynnilä: 2004).

4. Maidonjalostusketju

Maidonjalostusketjun päävaiheet on esitetty kuvassa 4. Maitotuotteiden kysyntä on lihatuotteisiin verrattaessa tasaisempaa, mutta myös tässä ketjussa tuotantoa joudutaan puskuroimaan kun raakamaitosaanto ja kuluttajakysyntä eivät kohta. Puskurointi hoidetaan käytännössä tekemällä maidosta jauhetta, joka on toisaalta myös keveytensä ansiosta merkittävä vientituote.



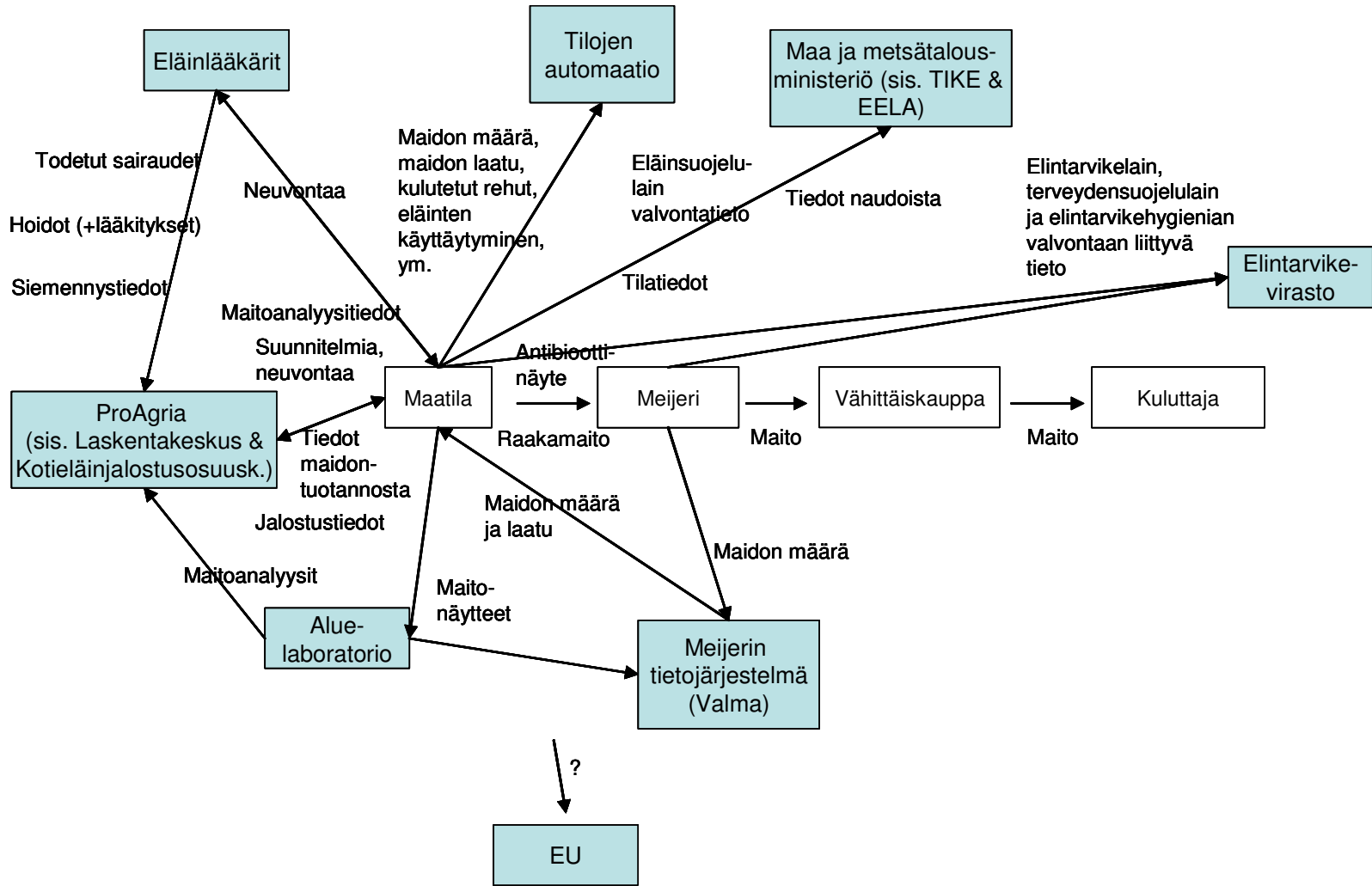
Kuva 4. Maidonjalostusketju materiaalivirran osalta.

Maatila-meijeri -materiaalivirran prosessikuvaus sekä tiedonvaihto pääpiirteiltään:

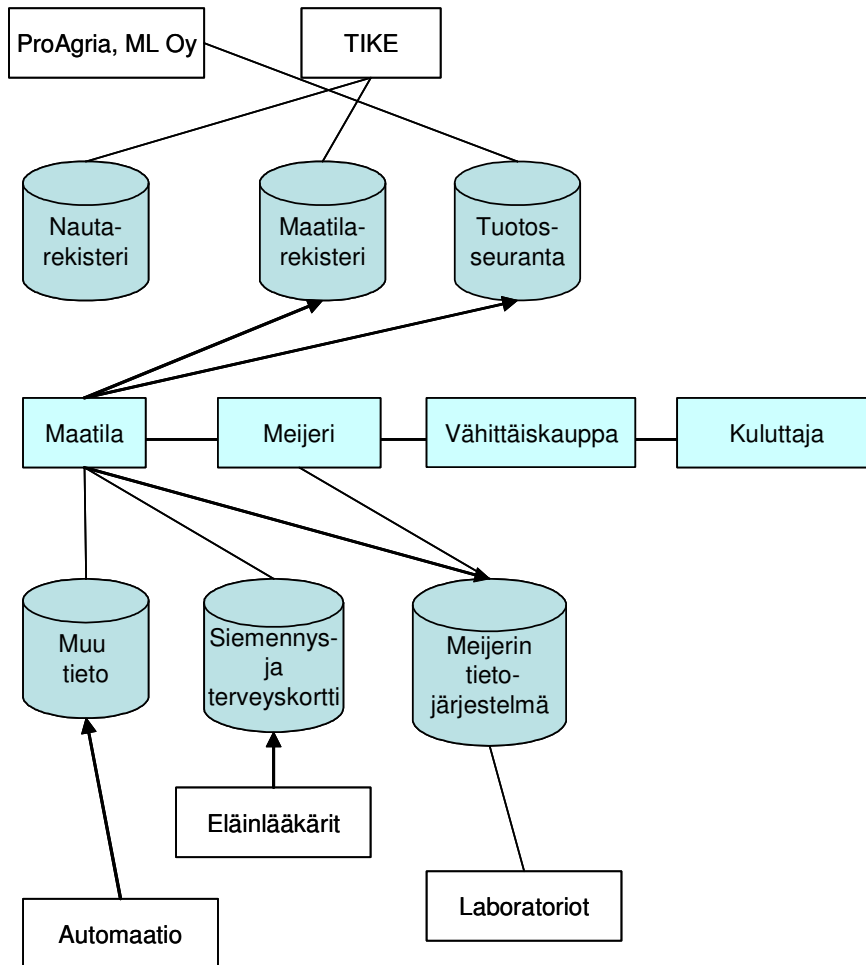
1. Maito keräillään useaan kertaan kuukaudessa vakioiteittain (esim. 15 kertaa kuukaudessa). Reitti elää vain hieman lähinnä lopettavien/aloittavien tilojen myötä.
2. Case-ketjussa hankinnan ja keräilyn hoitaa kolmas osapuoli. Maidonkeräily-autossa on laite, joka mittaa maidon määrän sekä lämpötilan.
3. Maidon laatu analysoidaan meijerin laboratorio, joka tallentaa tiedot meijerin tietojärjestelmään sekä Maatalouden laskentakeskuksen tuotosseuranta-tietokantaan.

Maidonjalostusketju materiaali- ja tietovirtoineen on esitetty kuvassa 5.

Kuva 5. Maidonjalostusketju, materiaali- ja tietovirrrat.



Maitoketjussa suurimmat ongelmat liittyvät sähköisen valvonnan kattavuuteen, toisinaan merkittävä määrä maitoa tuottavista tiloista ei käytä sähköistä tiedonsiirtoa. Ero on huomattava esim. sikatiloihin. Näistä puutteista johtuen maitoketjun kokonaisprosessin sujuvuus kärsii. Merkittävimpiä ketjun alkutuotannon tietojärjestelmiä on kuvattu kuvassa 6. Sisällöltään tietokannat vastaavat kuvassa 3 esitettyjä lihanjalostusketjun tietojärjestelmiä.



Kuva 6. Maidonjalostusketjun alkutuotannon merkittävimpiä tietokantoja/-järjestelmiä.

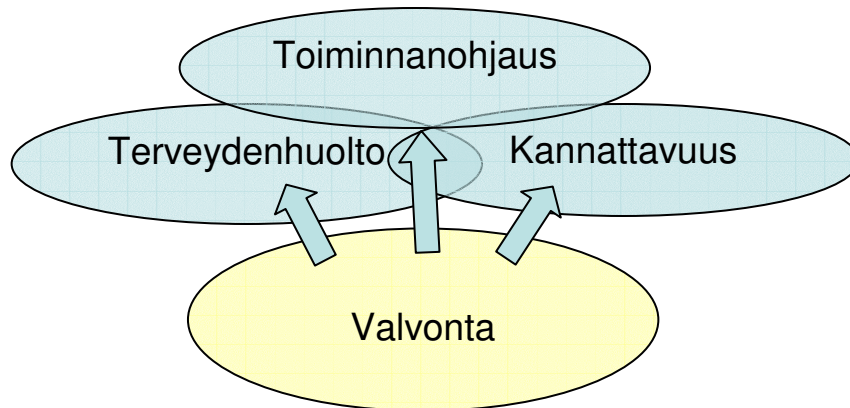
5. NykYTEknologian hyödyntäminen

Uudet teknologiat mahdollistavat entistä helpomman ja tehokkaamman tiedonsiirron järjestelmästä toiseen, ajasta ja paikasta riippumatta. Merkittävänä haasteena elintarvikeketjuissa on järjestelmien integrointi: sama tieto tulisi syöttää vain kerran, sähköisen tietoketjun ei saisi katketa ja siten virheet minimoitaisiin. Uudet tekniikat, kuten XML, SOAP ja BizTalk, ovat tehneet järjestelmien yhdistämisestä entistä helpompaa. Lisäksi esimerkkinä voisi mainita EAI-sovellukset, eli Enterprise Application Integration -ohjelmistotyökalut, joiden avulla toimitusketjun tietojärjestelmiä voidaan integroida.

5.1. Taustaa

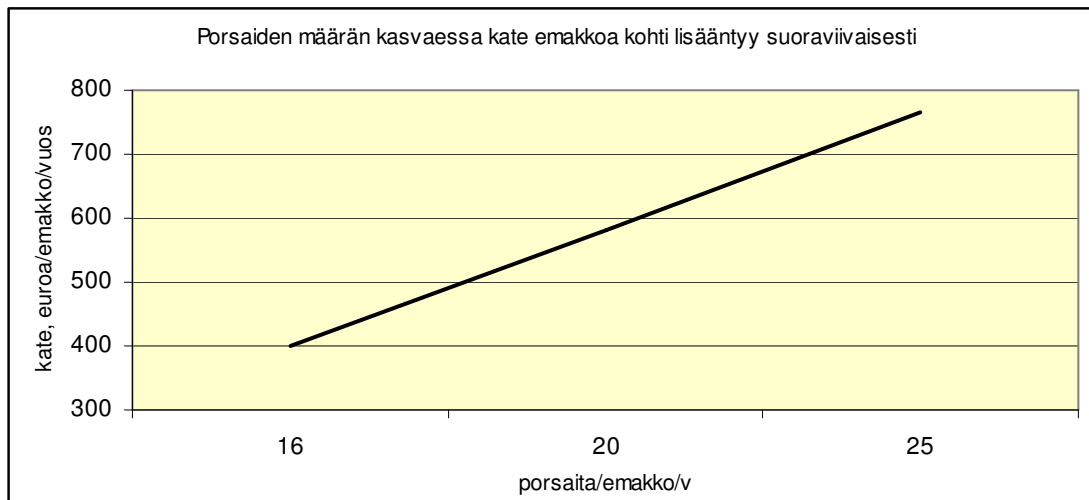
Teollisuuden näkökulmasta logistisessa ketjussa tietoa käytetään ensisijaisesti operatiivisen toiminnan ohjaukseen. Tehokkaalla toiminnan ohjauksella sekä tuottavalla toiminnalla pyritään parantamaan kilpailukykyä ja kannattavuutta. Alkutuotannossa terveydenhuolto on erittäin vahvasti sidottu toiminnan kannattavuuteen. Tuottajien toiminta on muuttumassa yhä yritysmäisemmäksi, kannattavuusmarginaalit ovat pieniä, ja esim. ongelmat eläinten terveydessä heijastuvat suoraan tilan kannattavuuteen. Terveystenhuolto toimii ikään kuin pullonkaulojen (taudit/kuolleisuus, syntyvyys jne.) selvittäjänä ja ongelmien ratkaisijana.

Lisäksi tiedon käyttökohteisiin kuuluu ketjun valvonta ja ohjaus eri tahojen osalta (teollisuus, viranomaiset). Tiedolla pyritään siis hallitsemaan toiminnan tehokkuutta, turvallisuutta (hygienia, terveydentilan seuranta), taloutta (mm. tilojen kannattavuus) sekä ohjausta (laatu, raaka-ainesanto, kuljetukset). Tiedon pääkäyttökohteet on esitetty kuvassa 7.



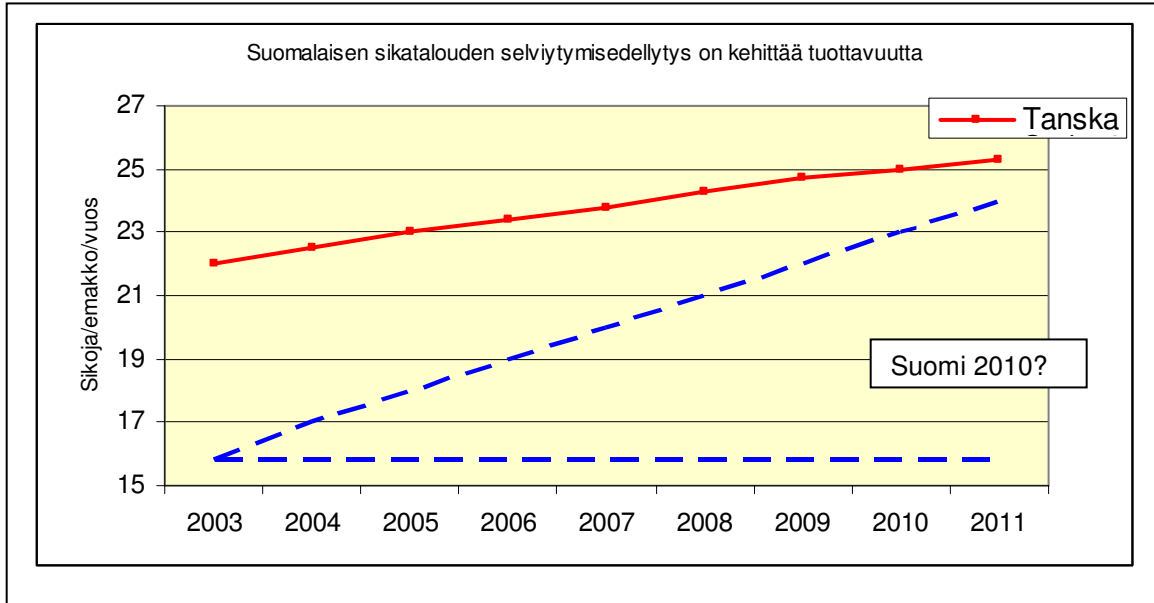
Kuva 7. Tiedon käyttökohteet.

Toiminnan kehitystä ajaa pääasiassa elintarviketeollisuus - taustalla on laajemmin ajateltuna koko suomalaisen maatalouselinkeinon kannattavuus ja siten sen pysyvyys. Globalisaatio ja sen aikaansaama kiristynvä kilpailu ulkomaalaisten toimijoiden taholta, tukien pienentyminen jne. ajavat elinkeinoa yhä ahtaammalle, eikä toiminnan tuottavuuden parantamiselle ole pitkällä aikavälillä vaihtoehtoja. Kuvassa 8 on havainnollistettu sianlihan tuotannon kannattavuutta vertaamalla emakkoa kohti saatavien porsaiden lukumäärää emakosta saatavaan katteeseen.



Kuva 8. Porsaiden määrän vaikutus emakosta saatavaan katteeseen (Rauhala: 2004).

Ulkomaalaisten kilpailijoiden (Tanska) tämän hetkistä etua, ja suomalaisen elinkeinon selviytymisedellytyksiä on havainnollistettu sikatalouden osalta alla olevassa kuvassa.



Kuva 9. Suomalainen sikatalous verrattuna tanskalaiseen sikatalouteen (Rauhala: 2004).

5.2. Olemassa olevia sovelluksia

Elintarviketoimitusketjussa toimintaa on tehostettu ottamalla käyttöön mm. Internet-teknikkaa. Esimerkkinä voisi mainita A-Tuottajat Oy:n A-netti-palvelun, jonka avulla tuottajat esimerkiksi ilmoittavat teuras- ja välityseläimistä, saavat tietää noutoajat ja myöhemmin teuraseläinten ruhojen arvot ja tilitykset. Lisäksi palveluun on suunnitteilla toiminnan kannattavuuteen liittyviä tietoja, mm. vertailutietoja muiden tilojen toiminnan kannattavuuteen ja sen syihin (A-Tuottajat Oy: 2004). Valio Oy käyttää periaatteeltaan samanlaista palvelua tuottajille (Valma) (Valio Oy: 2004) ja terveydenhuollossa on otettu sikaloiden osalta käyttöön sikaloiden terveystietorekisteri, josta kaikki terveydenhuoltoa koskevat tiedot on koottu yhteen tietokantaan. Tietokantaan pääsevät

erilaisin oikeuksin esim. eläinlääkärit, teurastamo ja laboratoriot (ETU-palvelut: 2004). Samanlainen palvelu on kehitteillä myös nautojen osalta.

5.3. Hyödyntämätön potentiaali

Alkutuotannon tietojärjestelmien hyödyntämistä leimaa tällä hetkellä hajanaisuus, eli jokainen toimija käyttää pääasiassa yhtä tietolähdettä (tietokantaa) tarpeisiinsa. Toisaalta integrointityö on parhaillaan käynnissä, mistä osoituksena mm. edellä mainitut Internet-portaalit. Ketjujen toimijat ovat pystyneet yhteiseen kehitystyöhön lähinnä elintarviketeollisuuden ajamana, mutta toisaalta esim. automaatioimittajat ovat toistaiseksi jääneet tästä yhteisestä kehitystyöstä ulkopuolelle. Tilojen automaatio pitää sisällään huomattavan määrän tietoa mm. ruokintaa, olosuhteisiin ja eläinten käyttäytymiseen liittyen. Tällä hetkellä tietoa käyttää hyväksi lähinnä vain tuottaja. Muista yksittäisistä kehittämiskohteista voisi mainita mm. WLAN-tekniikan käytön maataloilla eläinlääkärityön helpottamiseksi.

6. Johtopäätökset ja jatkotoimenpide-ehdotukset

Johtopäätökset on jaoteltu kolmeen kategoriaan: havainnot, kehitysmahdollisuudet sekä tulevaisuudennäkymät.

Havaintoja

- Toimintatavoissa on meneillään muutos: varsinkin lihanjalostusketjun osapuolet pyrkivät muuttamaan nykyisiä toimintatapoja
- Muutoksen taustalla maatalouselinkeinon muutos: kilpailu kiristyy ja tuet pienenevät; samalla tilakoot kasvavat, uudet ja useimmiten nuoret maatilayrittäjät yhä suopeampia tietotekniikan käytölle
- Kehitystä ajaa pääasiassa elintarviketeollisuus, joka on koonnut ympärilleen muita ketjujen toimijoita. Toistaiseksi automaatioimittajat eivät ole aktiivisesti mukana kehittämässä toimintaa

Kehitysmahdollisuuksia

- Kaikki tilat eivät ole sähköisessä valvonnassa – lisää työtä, kaksinkertaista kirjanpitoa jne.
- Varsinkin tilojen automaation tiedot jäävät hyödyntämättä – laitettoimittajat toimivat kaikki ”omiin nimiinsä”, tiloilla saattaa olla useita päällekkäisiä järjestelmiä, yhteistyökyvyn puute vaivaa
- Tilan kannattavuus ja terveydenhuolto erittäin voimakkaasti sidoksissa toisiinsa (esim. pullonkaulojen selvittäminen: syntyvyys, kuolleisuus, sairaudet jne.); tilojen kannalta eläinterveydenhuolto on oleellinen osa tilan kehittämistä

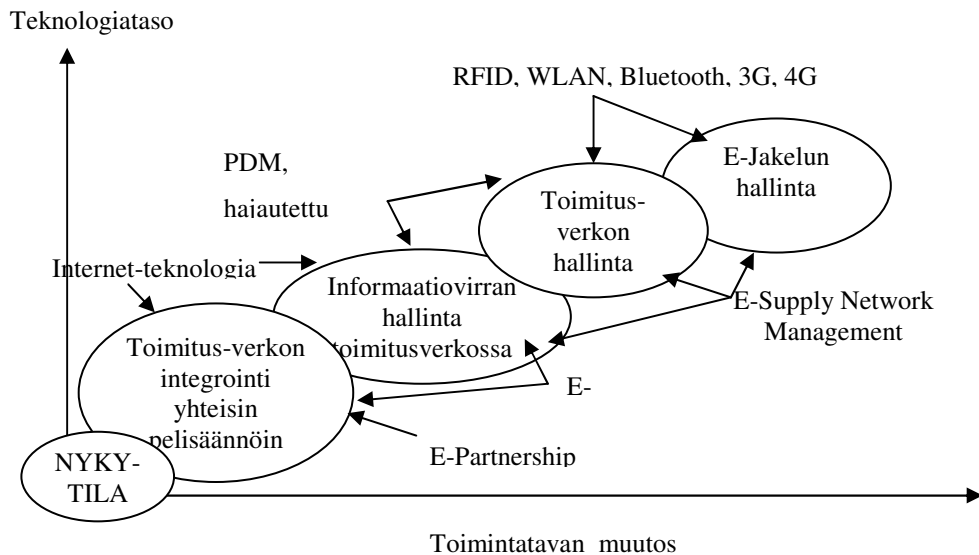
Tulevaisuudennäkymiä

- Tilat kasvavat ja automatisoituvat yhä enemmän
- Taloudellisen ketjuohjauksen merkitys kasvaa: tuottaja-teollisuus-kauppakuluttaja

- Tietojärjestelmien integraatio, esim. portaali, jossa tuottaja saa tietokannasta tuotostason vertailutiedot
- Vertailu muihin, yhteys taloudelliseen tulokseen, systemaattinen tuotannonseuranta, operatiivisten mittareiden yhteys tilan toimintaan

Jatkotoimenpide-ehdotukset liittyvät suoraan *kehitysmahdollisuudet*-kategoriassa listattuihin asioihin. Kun otetaan huomioon, että tilakoot kasvavat entisestään ja pohjautuvat yhä enemmän automaatioon, on automaation hyödyntämispotentiaalin tarkempi tutkiminen perusteltua. Toisaalta täytyy muistaa, että ns. merkittävimpien toimintatapojen kehittäminen tiedonsiirtoteknologioita hyödyntäen on yhä kesken, ja kehitystyössä on aina edettävä askel kerrallaan.

Toiminnan kehittämistä ja teknologian mahdollisuuksia mietittäessä täytyy lisäksi huomioida, että teknologia on vain osa kokonaisuutta. Ratkaisut eivät useimmiten ole ns. teknologiavetoisia, vaan toimintatavoissa – uudet tekniikat antavat toimintatapojen muutoksille mahdollisuuden. Teknologiataason kehittymisen ja toimintatavan muutoksen yhteyttä on havainnollistettu kuvassa 10.



Kuva 10. Elektronisen liiketoiminnan logistiikasta -tutkimuksen pääteemat (Tekes ym. 2001).

Lähteet

A-Tuottajat Oy (2004). A-Netti – sähköinen tuottajapalvelujärjestelmä. [Http://www.a-tuottajat.fi](http://www.a-tuottajat.fi).

ETU-Palvelut (2004). Sikaloiden terveystuokitusrekisteri. [Https://www.etu-palvelut.net/](https://www.etu-palvelut.net/)

Rauhala, Anne (2004). Suomalaisen sianlihantuotannon kilpailukyvyn edellytys – vähintään 25 porsasta emakkoa kohti vuodessa. *Sarvi & Saparo, A-Tuottajat Oy:n tuottajalehti*. 3/2004.

Tekes, VTT, TAI (2001). KARKeLO – kartoitus elektronisen liiketoiminnan logistiikasta. Saatavilla: <http://www.vtt.fi/rte/transport/tutkimus/logistiikka/karkeloraaportti.pdf>

Tuovinen & Ylihynnilä (2004). Ehdotus nautojen terveysseurantajärjestelmäksi. Suomen eläinterveydenhuolto.

Valio Oy (2004). Valma – maidontuottajien tiedotuskanava. [Https://valma.valio.fi/](https://valma.valio.fi/).

Liite 1. Tutkimuksessa haastatellut henkilöt.*Lihanjalostusketju:*

Minna Ruohola	A-tuottajat Oy, Seinäjoki, tuottajayhteydet
Anne Rauhala	A-tuottajat Oy, Seinäjoki, alkutuotantopäällikkö
Pirjo Kortesiemi	ETT ry, Seinäjoki, toiminnanjohtaja

Maidonjalostusketju:

Jorma Rajahalme	Maitotila, Kauhajoki
Mervi Yli-Hynnilä	ProAgria -yhtymä, Seinäjoki, terveydenhuoltoeläinlääkäri
Esko Saarenketo	Valio Oy, Seinäjoki, tuotantopäällikkö
Olavi Koskimäki	Osuuskunta Maitojaloste, Seinäjoki, kenttäpäällikkö

Liite 2. Haastattelulomake

Alkutuotannon tietojärjestelmien hyödyntäminen logistisessa ketjussa

Nimi: _____

Yritys: _____

Toimi: _____

Maidonjalostusketju Lihanjalostusketju

Lyhyt kuvaus tehtävistä suhteessa toimitusketjuun:

Mitä tietoa vaihdetaan alkutuottajan/elintarviketeollisuuden kanssa, mihin tätä tietoa tarvitaan?

Miten tietoa vaihdetaan tällä hetkellä?

Nykyisen toimintamallin edut ja haitat?

Miten toimintatapoja voitaisiin kehittää?

Tulevaisuudennäkymät?