



## **SUOMEN NORMILANTA (Normilanta)**

SARI LUOSTARINEN, MAARIT HELLSTEDT, JOUNI NOUSIAINEN  
**Luonnonvarakeskus Luke**

JUHA GRÖNROOS, JOONAS MUNTHER  
**Suomen ympäristökeskus SYKE**



## Sisällysluettelo

1	Tiivistelmä .....	3
2	Hankkeen tausta ja tavoitteet .....	4
3	Hankkeen osapuolet ja menetelmät .....	5
	Järjestelmän lähtötiedot .....	6
	Tilakohtaiset näytteenotot .....	7
4	Hankkeen tulokset .....	7
	Järjestelmän rakenne ja sisältö .....	8
	Lasketut lantatiedot .....	11
	Dokumentaatio .....	11
	Järjestelmän ylläpidon ja päivittämisen suunnitelma .....	11
	Tilakohtaisen näytteenoton tulokset .....	12
5	Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset .....	13
6	Viestinnän toteutuminen ja tulokset .....	14
7	Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen .....	15
8	Talousraportti (kustannuserittelylomake) .....	16
9	Suosituksien tulevia hankkeita ja ohjelmia varten .....	16
10	Johtopäätökset /Yhteenveto hankkeesta ja päätuloksista .....	16
	LIITE 1. Suomen normilantajärjestelmän eläinluokat .....	18
	LIITE 2. Esimerkki järjestelmän tuloksista tuottamasta tulosteesta .....	20

# 1 Tiivistelmä

Lannan määrän ja ominaisuuksien tunteminen on lannan ravinteiden ja energiasisällön tehokkaamman hyödyntämisen sekä lannan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämisen kannalta tärkeää. Lantojen ominaisuudet eri eläimillä ja lantatyypeillä voidaan määrittää näytteenotolla ja analytiikalla tai laskennallisesti eläinten ruokinnasta ja erityksestä sekä eläinsuojan toimista. Jälkimmäinen antaa myös arvion lantamääristä.

Suomessa tiedot lannan ominaisuuksista perustuvat lantanäytteistä kemiallisilla analyyseillä määritettyihin ominaisuuksiin. Lannan lannoitekäyttö voi perustua tilakohtaisiin analyysituloksiin tai ns. lannan ravinnesisällön taulukkoarvoihin (Nitraattiasetus 1250/2014). Myös taulukkoarvot perustuvat analyysituloksiin ja ne on koottu kahden kaupallisen laboratorion tuloksista vuosien 2001–2012 välillä. Lantanäytteenottoon ja analyysimenetelmiin sisältyy kuitenkin huomattavia epävarmuuksia eikä eri eläinluokkien lantojen eroavaisuuksia välttämättä huomioida ollenkaan. Myös muodostuvien lantojen määrät ovat olleet pitkään epäselvät ja nitraattiasetuksen (1250/2014) uudistuksenkin yhteydessä päivitetty lantalatilavuudet ovat vain karkeita yleistyksiä eri eläinluokille. EU-tasolla on havaittu jatkuvaa vaihtelua kansallisissa, komissiolle eri tarkoituksissa toimitetuissa lantatiedoissa. Samoin Itämeren maissa on havahduttu huomaamaan yhtenäisten lannan ravinnesisältöjen määrittämisen tärkeys päästöjen arvioinnissa ja päästövähennystoimenpiteiden kehittämisessä. Yhtenäisin menetelmin määritetyt kansalliset lantastandardit ovatkin yksi Helsingin Komission (HELCOM) ministeritason tavoitteista.

Tämän hankkeen tuloksena on *Suomen lantalaskentajärjestelmän ensimmäinen versio*. Lannan määrän ja laadun laskennan lähtötietona käytetään eri eläinluokkien (eri-ikäiset ja -kokoiset/-rotuiset naudat, siat, siipikarja, lampaat, vuohet) ruokintaa ja eritystä, eläinsuojien ja lannan varastoinnin ratkaisuja (mm. lantatyypit eläinsuojatyypin, kuivikkeiden ja lantaan johdettavien vesien mukaisesti) sekä lannasta haihtuvia hiili- ja typpiyhdisteitä lannankäsittelyketjun eri vaiheissa. Lantatyypit ovat liete-, kuivike-, kuivikepohja ja kuivalanta sekä virtsa. Laskennan tuloksena saadaan eläinluokittain

- eläimen erittämän sonta ja virtsa (t/eläin(paikka)/vuosi),
- eläinsuojasta poistuva lanta lantatyypeittäin (t/eläin(paikka)/vuosi),
- varastoitu lanta lantatyypeittäin (t/eläin(paikka)/vuosi),
- lantojen kuiva-aineen, orgaanisen aineen, kokonais- ja liukoisen typen, fosforin ja kaliumin vuosittaiset määrät (t/eläin(paikka)/vuosi) ja pitoisuudet (kg/t).

Erytyksen tietoja tarvitaan mm. päästöinventaariorissa, lannan ympäristövaikutusten arvioinnissa ja täten lannan käytön ohjaamisessa (päätoksentekijät, viranomaiset, tutkijat). Eläinsuojasta poistuva lanta vastaa sitä, joka voidaan ohjata tuoreeltaan prosessointiin (yritykset, tutkijat, oppilaitokset). Lannan lannoitekäytössä käytetään varastoinnin jälkeisen lannan ominaisuustietoja (tuottajat, neuvonta, tutkijat). Kaikki lantatiedot on laskettavissa valtakunnan, alue- tai tilatasolle. Ensimmäisen vaiheen lantalaskentojen tulokset julkaistaan Luonnonvarakeskuksen internet-sivuilla, ml. laskennan dokumentaatio.

Hankkeen tuottama ensimmäinen järjestelmäversio on tekijöidensä käytössä, mutta siitä voidaan tulevaisuudessa kehittää työkaluja myös muille käyttäjille, mikäli sellaiset katsotaan tarpeellisiksi. Tällainen voi olla esimerkiksi sikojen ja siipikarjan tehokasvatuksen uusien BAT-päätelmien edellyttämää ammoniakkipäästöjen tarkkailua varten kehitettävä tilakohtainen laskentatyökalu, joka huomioisi myös tilakohtaisen ruokinnan vaikutukset ravinne-eritykseen.

Suomen normilanta -hankkeen toteuttivat yhteistyössä Luonnonvarakeskus Luke ja Suomen ympäristökeskus SYKE.

## 2 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Lannan määrän ja ominaisuuksien tunteminen on lannan ravinteiden ja energiasisällön tehokkaamman hyödyntämisen sekä lannan haitallisten ympäristövaikutusten vähentämisen kannalta tärkeää. Tietoa tarvitaan viranomaistyössä sekä tutkimus- ja kehitystyössä, jotta lannan käytön kehittäminen perustuu todelliseen tietoon ja ohjautuu oikeaan suuntaan. Kotieläintiloille on eduksi, että eri toimijoiden käyttämät tiedot lannan määrästä ja ominaisuuksista perustuvat yhtenäiseen, laajapohjaiseen aineistoon. Tietoja voidaan käyttää myös lannalla lannoittamisen perustana.

Lantojen ominaisuudet eri eläimillä ja lantatyypeillä voidaan määrittää joko kattavalla näytteenotolla ja analytiikalla tai laskennallisesti eläinten ruokintaan ja eritykseen sekä lannankäsittelyketjun toimiin perustuen. Jälkimmäinen mahdollistaa myös lannan määrän arvioinnin. Molempia menetelmiä käytetään maailmalla vaihtelevalla menestyksellä. Mm. Tanskassa siirryttiin laskennalliseen lantojen ominaisuuksien määrittämiseen jo 1990-luvulla, sillä näytteenottoon ja analytiikkaan perustuvat lannan ominaisuudet ja niiden pohjalta suunniteltu lannan lannoitekäyttö katsottiin liian tulkinnanvaraiseksi ja epäselväksi kaikkien toimijoiden kannalta. Tanskan järjestelmässä lantojen ominaisuudet päivitetään vuosittain ja päivitettyjä arvoja käytetään lannan lannoitekäytön perusteena.

Tietoa lannan määrästä ja laadusta tarvitaan monissa eri tehtävissä kotieläintilojen lannalla lannoittamisesta neuvontaan ja lannan hyödyntämisen tutkimus- ja kehitystyöhön. Viranomaistyössä, kuten Maaseudun kehittämisohjelman vaikuttavuudenarvioinnissa, tarvitaan tietoa lannan käsittelystä ja ominaisuuksista Suomessa (investointituet, ympäristökorvaukset). Lisäksi Suomen on mm. toimitettava eläinten erityksen ja lantojen tietoja useisiin eri tarkoituksiin Euroopan komissiolle (mm. maatalouden ympäristöindikaattorit, nitraattidirektiivi, päästöinventaarit).

Koska lantatiedot vaihtelevat runsaasti niin kansallisesti kuin maiden välillä, myös Euroopan komissio on selvittänyt EU-maiden käytäntöjä lantatietojen keruussa. Tulosten mukaan i) tietoa puuttuu, ii) tieto perustuu arvioihin eikä todellisiin tutkittuihin / laskettuihin tuloksiin, iii) eri tahot toimittavat ja vastaanottavat eri tietoja samasta asiasta eikä iv) tiedonkeruun ja/tai laskennan menetelmiä ole harmonisoitu<sup>1</sup>. Esimerkiksi lannankäsittelyketjun tiedot on katsottu maatalouden ympäristöindikaattoreiden heikoimmaksi lenkiksi<sup>1,2</sup> ja typen erityksen määrittämiselle katsotaan tarvittavan uudet harmonisoidut ohjeet<sup>3</sup>. Tämän vuoksi myös mm. EU:n Itämeriohjelman lippulaivahankkeessa Baltic Manure<sup>4</sup> yksi tärkeistä suosituksista lannan kestävä käytön tehostamiselle on siirtyä standardoituihin, laskennallisiin lantatietoihin, joihin myös lannan lannoitekäyttö sidottaisiin.

Suomessa tiedot lannan ominaisuuksista perustuvat lanta-analyysihin, jotka on tehty viljelijöiden itse ottamista lantanäytteistä. Analytiikka ostetaan kaupallisilta laboratorioilta. Lanta-analyysin tekemistä vähintään viiden vuoden välein edellytetään kotieläintiloilta nitraattiasetuksessa (1250/2014). Lannan lannoitekäyttö voi perustua tilakohtaisiin analyysituloksiin tai ns. lannan ravinnesisällön taulukkoarvoihin (1250/2014, liite 2). Myös taulukkoarvot perustuvat lantanäytteitä analysoivien laboratorioiden analyysituloksiin. Erityslaskenta tehdään Luonnonvarakeskuksessa, ja tietoja käytetään kasvihuonekaasujen ja ilman epäpuhtauksien (mm. ammoniakki) päästöinventaariorissa Lukessa ja SYKEssä. Lannan määrän arviointiin käytetään nitraattiasetuksen (1250/2014) liitteessä 1 olevia vähimmäislantalatilavuuksia.

Erityslaskenta on kuitenkin eri eläimillä erilaisella tarkkuustasolla, eikä päästöinventaariorissa tarvita pääasiassa kuin typen erityks. Lantanäytteet otetaan yleensä levitystä ennen varastoidusta lannasta ja tieto eläinsuojasta tuoreeltaan kerätystä lannasta puuttuu. Lantanäytteenottoon ja -analytiikkaan perustuvat tiedot lannan laadusta eivät ole yksiselitteisen edustavia ja tarkkoja. Esimerkiksi monissa tutkimustehtävissä laboratorioiden tulosaineistot ovat osoittautuneet varsin poikkeaviksi keskenään ja/tai muiden maiden lantoihin verrattuna

<sup>1</sup> Van Beek, C., Heesmans, H., Pietrzak, S. & Oenema, O. 2011. Characterisation of data collection – processing – reporting for agri-environmental policies in Member States of the European Union. EUROSTAT. Agriculture and fisheries. Methodology and working papers. ISBN 978-92-79-22084-5. EU.

<sup>2</sup> Oenema, O. 2013. Ramiran 2013. [http://www.ramiran.net/doc13/Proceeding\\_2013/documents/S11.07..pdf](http://www.ramiran.net/doc13/Proceeding_2013/documents/S11.07..pdf)

<sup>3</sup> Velthof G, Hou Y. & Oenema O. 2015. Nitrogen excretion factors of livestock in the European Union: a review. J Sci Food Agric 95: 3004–3014.

<sup>4</sup> [www.balticmanure.eu](http://www.balticmanure.eu)

ilman muuta selitystä kuin puutteet näytteenotossa ja epätarkkuus analytiikassa (julkaisematon tulos, Baltic Manure –hanke). Myös vähimmäislantalatilavuudet ovat vain karkea arvio lantamäärästä. Ne päivitettiin nitraattiasetuksen (1250/2014) päivittämisen yhteydessä, mutta laskelmista ei pyrittykään tekemään kovin yksityiskohtaisia ja tapauskohtaiset erot huomioivia. Tavoite oli luoda vain lantaloiden mitoituksessa käytettävä keskimääräinen lukuarvo eri eläinluokille, ja laskenta pohjautuu ruokinnan ja erityksen lisäksi karkeisiin keskimääräistyksiin käytetyn kuivikkeen ja veden määrästä. Vähimmäislantalatilavuuksien lukuja ei pitäisikään käyttää muissa tarkoituksissa kuin lantaloiden mitoituksessa. Edellä mainituista syistä olemassa olevien lantatietojen käyttäminen ei ole yksiselitteistä eri toimijoiden, ei etenkin viljelijän ja hallinnon kannalta.

Lantatiedon yhtenäistäminen onnistuu parhaiten laskennallisella lantajärjestelmällä (ns. normilanta), jonka lähtötietona ovat i) eläinten ruokinta ja sonnan ja virtsan erityks, ii) lannankäsittelyn toimenpiteet eläinsuojassa ja lannan varastoinnissa sekä iii) hiilen ja typen hukat lannankäsittelyketjussa. Tilakohtaisen vaihtelun huomioimiseksi laskentajärjestelmästä on mahdollista luoda tarvittavia muuntokertoimia tai erillinen tilakohtaiset lähtötiedot huomioiva laskuri. Laskenta tuottaa tiedot kaikkiin käyttötarkoituksiin. Eritystiedot ovat välttämättömät mm. päästöinventaariorissa, eläinluokittaisten ympäristövaikutusten arvioinnissa (ns. eläinyksikkökertoimet) sekä tulevaisuudessa typen ja fosforin erityksen seurannassa ja ammoniakkipäästöjen arvioinnissa näillä näkymin vuoden 2016 aikana voimaan tulevien uusien BAT-päätelmien mukaisesti suurissa sika- ja siipikarjajaksikoissa. Eläinsuojasta poistuvan lannan tiedot tarvitaan lannan prosessoinnin kehittämisessä ja suunnittelussa. Lannan lannoitekäytössä puolestaan käytetään varastoinnin jälkeisen lannan ominaisuustietoja. Laskentaa tuloksineen voidaan ylläpitää niin, että se ottaa huomioon kotieläintuotannossa ja lannankäsittelyssä tapahtuvat muutokset. Se voidaan yksinkertaistetusti ulottaa arvioimaan myös lannan prosessointimenetelmien vaikutusta lannan ominaisuuksiin ja varastointitarpeisiin voidaan tietyille, dokumentoiduille arvoille (esim. erilaisten separointien erotustehot). Laskennallisen lantajärjestelmän täsmällisempi käyttökelpoisuuden arviointi vaatii järjestelmän ensimmäisen version luomisen. Tällöin päästään myös tarkemmin vertaamaan nykyisten käytäntöjen ja laskentajärjestelmän mukaisten lantatietojen heikkouksia ja vahvuuksia.

*Suomen normilanta -hankkeen välitön tavoite oli tuottaa seuraavat tuotokset:*

- *ensimmäinen versio säännöllisesti päivitettävästä laskentajärjestelmästä, jolla normilanta-arvot tuotetaan,*
- *ehdotus järjestelmän ylläpidossa ja päivityksessä tarvittavista toimintarutiineista vastuutahoineen,*
- *laskennan täsmällinen dokumentointi.*

Hankkeen kehitystavoite oli edistää lannan tehokasta ja ympäristöystävällistä hyödyntämistä kaikkialla Suomessa ja erityisesti alueilla, joilla on intensiivistä kotieläintuotantoa ja siitä seuraavia haitallisia vesistövaikutuksia. Luotettava, ruokintaan ja eritykseen perustuva lantojen määrän ja laadun tieto tarvitaan perustaksi kaikessa lannan käytön kehittämisessä.

Luotu laskentajärjestelmä tuottaa laskennalliset lannan laatutiedot, joiden pohjalta lannoitus lannalla on käytännössä mahdollista suunnitella. Samoja tietoja voidaan käyttää lannan laatutietoina lannoitusohjeita ja -määräyksiä annettaessa. Tuotettua lannan määrä- ja laatutietoa voidaan hyödyntää myös kaikessa lannan käytön politiikkaohjauksessa ja kehittämisessä sekä tutkimus- ja kehitystoiminnassa niin tutkimuslaitoksissa kuin yrityksissä. Se voi toimia yhtenäisenä lähtötietona kaikessa lantaan liittyvässä toiminnassa. Järjestelmän tulevan käytön suunnittelu ja toteutus ei kuitenkaan ollut osa hanketta, vaan siitä neuvotellaan hankkeen jälkeen maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön johdolla.

### **3 Hankkeen osapuolet ja menetelmät**

Hanke toteutettiin Luken ja SYKEN yhteistyönä. Luken vastuulla oli hankkeen koordinoimisen lisäksi eläinten erityslaskenta, lantanäytteenoton ja –analytiikan selvitykset, eläinsuojien toimintojen lähtötietojen keruu sekä vertailut muualla maailmassa käytettyihin menetelmiin lantatiedon selvittämisessä. SYKEN vastuulla oli

päästölaskenta sekä uuden laskentajärjestelmän rakentaminen. Molemmat osallistuivat järjestelmän tarvitseman lähtötiedon keruuseen, raportointiin, päivitysrutiinien suunnitteluun sekä hankkeen viestintään.

## Järjestelmän lähtötiedot

Järjestelmään tehtiin ensivaiheessa varaukset yhteensä 74 eri eläinluokalle (Liite 1 naudat, siat, siipikarja, hevoset, lampaat, vuohet ja turkiseläimet). Tavoite oli täsmentää eri eläinluokkien lantatietoa siten, että niiden erilaiset tuotantotavoitteet ml. erilaiset ruokinnat ja eritykset sekä erilaiset ikäryhmät ja rodut (koot) otetaan huomioon. Järjestelmä pystyy jo tässä vaiheessa laskemaan normilantatulokset kaikille 74 eläinryhmälle. Tätä tarkkuustasoa voidaan jo nyt hyödyntää esimerkiksi tilakohtaisessa laskennassa, jos käytössä on laskennassa tarvittavat eläinryhmäkohtaiset lähtötiedot. Toistaiseksi kuitenkin valtakunnantason laskennassa toimitaan karkeammalla jaottelutasolla (ks. liitteen 1 lihavoidut eläinluokat). Turkiseläimille normilantatuloksia ei vielä pystytä tuottamaan lähtötietojen vajaavaisuuksien vuoksi, vaan ne täydennetään toisen hankkeen yhteydessä (2016–2017).

Koko laskentajärjestelmä vaatii runsaasti tutkittua tietoa tuekseen. Laskennassa tarvittavia tietoja ovat mm. (eläinlaji-, eläinrotu- ja ikäluokkakohtaisesti):

- Tuotostasot (maito, liha, munat)
- Päiväkasvu, teuraspaino (g, kg)
- Ruokintatiedot ja käytetyn rehun ominaisuustiedot:
  - Märehtijöiden rehutiedot:
    - Rehun energia-arvo
    - Rehun valkuaispitoisuus
    - Rehun fosforipitoisuus
    - Rehun kaliumpitoisuus
  - Yksimahaiset:
    - Rehun energia-arvo
    - Rehun valkuaispitoisuus, sulavan lysiniin, metioniinin ja kysteiinin sekä treoniinin pitoisuudet
    - Rehun kokonaisfosforipitoisuus, sulavan fosforin pitoisuus
    - Rehun kaliumpitoisuus
    - Fytaasi
- Erityksen jakautuminen virtsaan ja sontaan
- Lantatyypien osuudet (% eläimistä)
  - lietelanta
  - kuivalanta ja virtsa
  - kuivikelanta
  - kuivikepohjalanta
- Eläinsuojatyypien osuudet (% eläimistä)
  - esim. lämmin / viileä / kylmä / pihatto/ parsii / karsina
- Eläinsuojassa, laitumella ja jaloittelutarhoissa eritetyn lannan osuudet (% eläimen vuosittain erittämästä lannasta)
- Kuivikkeen ja vesien käyttö eri eläinsuojatyypeissä ja lannankäsittelymenetelmissä
- Yksityiskohtainen tieto lannankäsittelyn käytännöistä eläinsuojissa, lannan varastoinnissa ja lannan hyödyntämisessä (ml. päästöjä vähentävät menetelmät)
- Päästötiedot lannankäsittelyvaiheittain ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  ja  $\text{CH}_4$ -päästöt; kg/eläin(paikka)/v lannankäsittelyvaiheittain ja eläinsuoja- ja lantatyypeittäin)

Kaikki tietolähteet dokumentoidaan täsmällisesti erikseen julkaistavassa järjestelmän dokumentaatiossa (saatavilla [www.luke.fi/julkaisut](http://www.luke.fi/julkaisut) kesällä 2016). Ruokintatiedot ovat peräisin pääasiassa Luken rehutaulukoista ja ruokintasuosituksista<sup>5</sup>, tuotostasot<sup>6</sup>, eläinten kasvun ja erityksen tiedot lukuisista kirjallisuuslähteistä,

<sup>5</sup> Luke rehutaulukot ja ruokintasuositukset, <http://www.mtt.fi/rehutaulukot>

eläinsuojien ja lantatyypin osuudet lannankäsittelykyselystä<sup>7</sup> sekä kuivikkeiden ja pesuvesien tiedot osin lannankäsittelykyselystä ja osin kirjallisuudesta<sup>8</sup>. Kaasumaiset päästöt arvioitiin EMEP/EEA:n päästölaskentaohjeiden (EEA (European Environment Agency) 2013<sup>9</sup>) ja IPCC:n kasvihuonekaasujen laskennan ohjeen mukaisesti (IPCC 2006<sup>10</sup>). Merkittävimmät tietopuutokset liittyivät kuivikkeiden käyttöön ja lannan joukkoon johdettavien pesuvesien määriin.

## Tilakohtaiset näytteenotot

Osana järjestelmän olemassaolon perustelua ja toisaalta sen testaamiseksi hankkeessa käytiin erilaisilla kotieläintiloilla ottamassa lantanäytteitä ja keräämässä tietoja eläinten ruokinnasta ja lannankäsittelystä. Tilakäynnit tehtiin huhti-kesäkuussa 2014. Kohteina oli 44 tilaa, jotka jakautuivat tuotantosuosunnittain ja lannankäsittelyltään seuraavasti:

- 12 lypsykarjanavettaa, joista kahdella kuivalantajärjestelmä ja muilla lietejärjestelmä; lietejärjestelmätiloilla osalla vasikat kuivalannalla,
- 10 lihanautakasvattamoa, joista viisi kuivalannalla,
- 4 lihasikalaa, kaikki lietteellä,
- 2 emakkosikalaa, joista toinen lietteellä ja toisessa joutilaat kuivalantajärjestelmässä ja muut lietteellä,
- 4 yhdistelmäsikala, joista kahdella lietejärjestelmä ja kahdella emakoilla kuivalantajärjestelmä ja lihasioilla lietejärjestelmä,
- 5 hevostallia, joista yhdellä osa pihattona ja yksi ponitalli,
- 5 broilerikasvattamoa,
- 2 munituskanalaa.

Tiloilta kerättiin kyselyn muodossa tietoja tuotantajärjestelmästä, tuotannon volyyymista, ruokinnasta ja lannankäsittelystä. Lisäksi tiloilta otettiin lantanäytteet yhtenäisellä ohjeistuksella Luken tutkimusmestareiden toimesta näytteenottoerojen minimoimiseksi. Lantanäytteet analysoitiin kahdessa eri laboratoriossa analytiikan mahdollisen virhelähteen todentamiseksi. Näytteitä myös säilytettiin eri tavoin ennen analyysiä mahdollisen säilönnän virhelähteen havaitsemiseksi. Tulosten arvioimiseksi niitä verrattiin tilojen omiin lanta-analyysituloksiin ja taulukkoarvoihin.

## 4 Hankkeen tulokset

*Suomen normilanta -hankkeen konkreettinen tulos on ensimmäinen versio laskentajärjestelmästä, jolla normilanta-arvot tuotetaan, ml. suunnitelma ylläpidossa ja päivityksessä tarvittavasta toimintarutiinista vastuutahoineen sekä laskennan dokumentointi raporttina.*

<sup>6</sup> [http://stat.luke.fi/Tarkennuksia mm. Eviran nautarekisteristä ja kirjallisuudesta, esimerkiksi](http://stat.luke.fi/Tarkennuksia/mm.Eviran_nautarekisteristä_ja_kirjallisuudesta_esimerkiksi)  
[http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE\\_02%20Maatalous\\_04%20Tuotanto\\_06%20Lihantuotanto/02\\_Lihantuotanto\\_teurastamoissa\\_v.px/table/tableViewLayout1/?rxid=c84fa877-0d17-42e5-aa05-df211b0e0aca](http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_06%20Lihantuotanto/02_Lihantuotanto_teurastamoissa_v.px/table/tableViewLayout1/?rxid=c84fa877-0d17-42e5-aa05-df211b0e0aca)

<sup>7</sup> Grönroos J. & Luostarinen S. Suomen lantojen käsittely. Käsikirjoitus. Osa tuloksista julkaistu raportissa: Grönroos 2014. Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämismenetelmät ja –kustannukset. Ympäristöministeriön raportteja 26/2014.

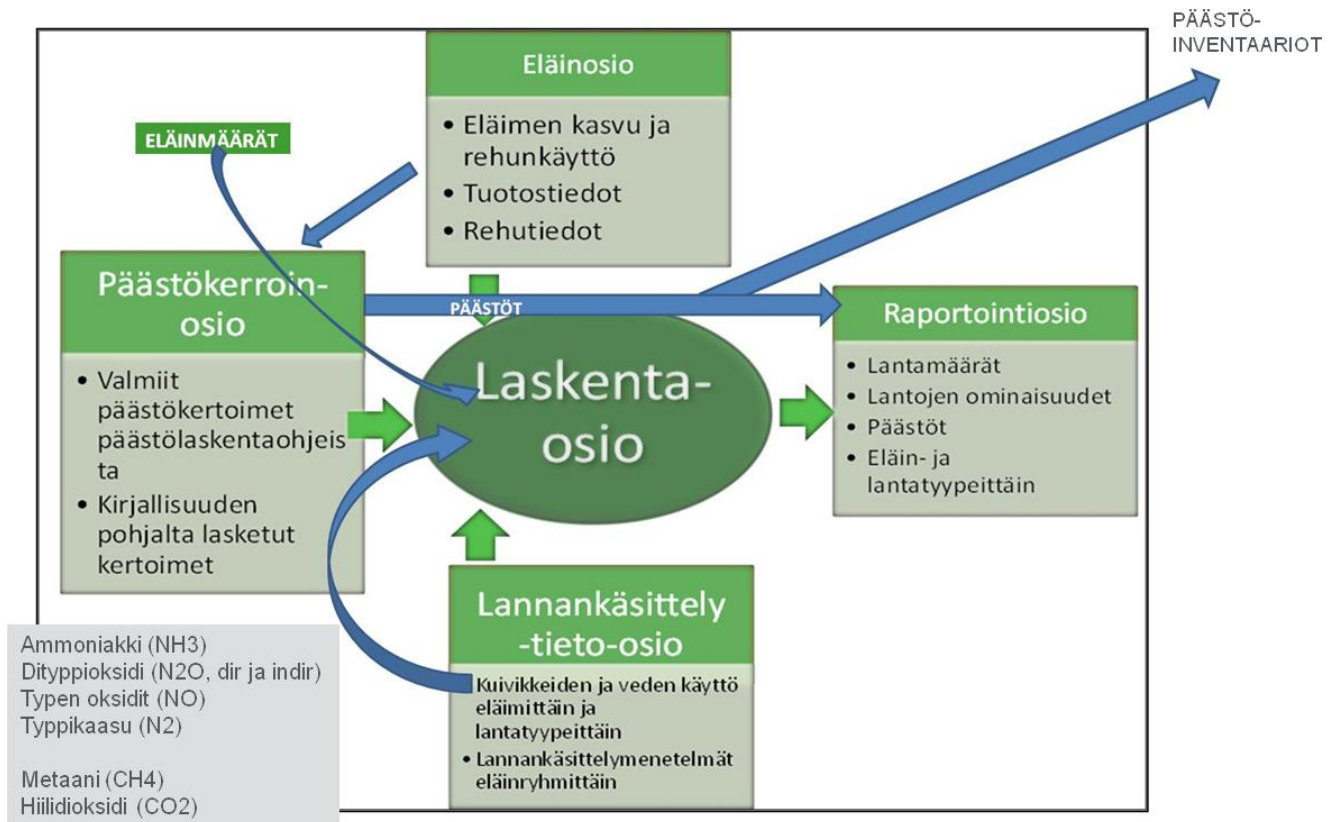
<sup>8</sup> Kapuinen, P. & Karhunen, J. 1990. Lietelantajärjestelmien toimivuus. Tutkimusselostus 59, TTS tiedote 5/2012, Farm Test Cattle 61/2009

<sup>9</sup> EEA (European Environment Agency) 2013. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Technical report No 12/2013.

<sup>10</sup> IPCC 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). : IGES, Japan.

## Järjestelmän rakenne ja sisältö

Lantalaskentajärjestelmä koostuu useasta eri osasesta (kuva 1), josta osa päivitettiin ja osa luotiin alusta alkaen hankkeen aikana.



**Kuva 1. Lantalaskentajärjestelmä koostuu erilaisista laskentaosioista.**

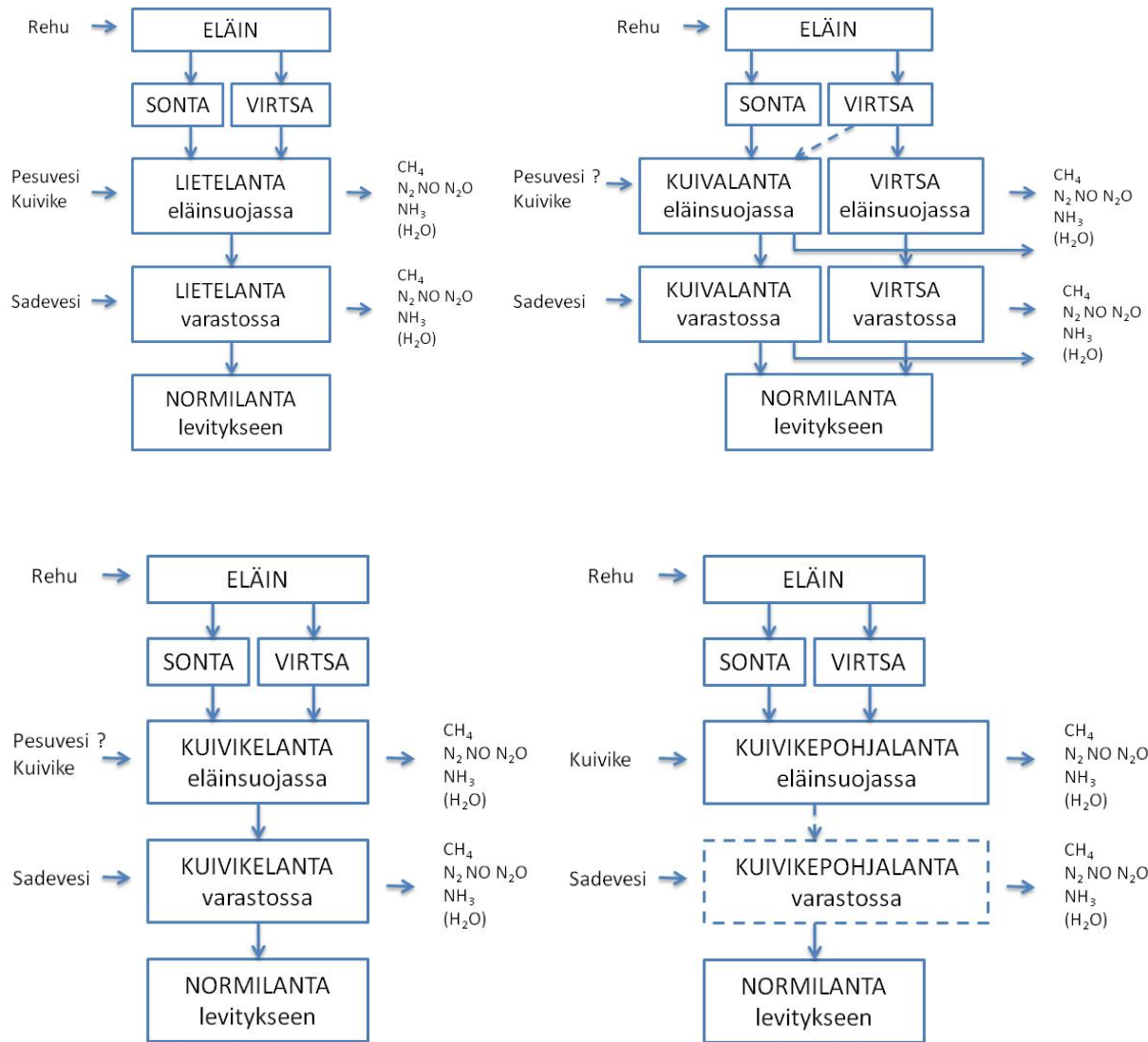
Hankkeessa päivitettiin ja täydennettiin aiempaa Lukella tehtyä erityyslaskentaa. Nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosten erityyslaskenta päivitettiin vuonna 2015 uudistettujen ruokintasuositusten mukaiseksi. Myös lampaiden ja vuohien laskentaa päivitettiin vastaamaan tarkkuudeltaan nautakarjaa. Kaikilla eläinluokilla erityyslaskenta laajentui kattamaan sonnan ja virtsan määrät sekä niiden kuiva-aineen, orgaanisen aineen, kokonaistypen, liukoisen typen, kokonaisfosforin ja kokonaiskaliumin sekä kiloina per eläin(paikka) että kiloina per tonni sontaa / virtsaa / niiden seosta vuosittain. Kaikilla kotieläinryhmillä on nyt myös mahdollista suorittaa erityyslaskentaa tilatietojen (tuotostaso, ruokinta) tai erilaisten skenaarioiden perusteella. Turkiseläinten erityyslaskentaa ei lopulta toteutettu tässä hankkeessa tietopuutosten vuoksi. Se toteutetaan erillisessä maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamassa hankkeessa vuosien 2016–2017 aikana.

Varsinaisen laskentajärjestelmän tekninen suunnittelu ja rakentaminen toteutettiin kansallista maatalouden tyypimallia (Grönroos ym. 2009<sup>11</sup>) hyödyntäen ja Excel-pohjaisena. Samalla pyrittiin varmistamaan järjestelmän joustavuus, samoin kuin sen yhteensopivuus mm. Biomassa-atlaksen eli Suomen biomassat kartalle vievän sovelluksen kanssa. Normilantajärjestelmä tuottaa jatkossa Biomassa-atlaksen lantatiedot yhdistettynä eläinmäärien ja sijaintien tilastotietoon.

Lantalaskenta etenee massataseena alkaen ruokinnasta ja päättyen varastoituu lantaan (Kuva 2). Lantamäärän ja lannan laadun laskentaosio liitettiin päästölaskentaan. Samalla rakennettiin järjestelmän laskenta- ja tulostusrutiinit sekä käyttöliittymä (Kuva 3). Järjestelmä jää ensivaiheessaan sen luoneiden Luken ja SYKEN käyttöön. Mahdolliseen laajempaan käyttöön luodaan erilliset järjestelmän versiot.

<sup>11</sup> Grönroos, J., Mattila, P., Regina, K., Nousiainen, J., Perälä, P., Saarinen, K. and Mikkola-Pusa, J. 2009. Development of the ammonia emission inventory in Finland. Revised model for agriculture. The Finnish Environment 8/2009. 60 p.





**Kuva 2. Normilantajärjestelmä laskee lantatiedot massataseina eri eläinluokille eri lantatyyppeinä, jotka ovat lietelanta, kuivalanta ja virtsa, kuivikelanta sekä kuivikepohjalanta.**

## Case management

**1. Load existing case**

Select case:  Load case data

Select year:

---

**Or:**

Create new case

Case name:  Create

Inserted animal numbers will be stored to case data.

---

**2. Check and update**

Excretion data Go to excretion data

---

**3. Check and update**

Litter & Cleaning data Go to litter & cleaning data

---

**4. Check and update**

Manure management and grazing data Go to manure management

---

**5. View results**

Results sheets for normative manure calculation.

Results for single animal type:

Results for single animal category, all manure

Results for all animals per manure type:

- Ex Animal Results ExAnimal
- Slurry Results Slurry
- FYM Results FYM
- Deep litter Results Deep Litter
- Faeces Results Faeces
- Urine Results Urine

---

**E. Troubles hooting**

Use the check-up matrix to reveal possible gaps in calculation. Open troubles hooting matrix

## Animal List (case specific)

Code	Explanation	Number of animals	Clear	Open sheet
<b>DC</b>	<b>Dairy cow</b>	274 684		
DCB	Dairy cow, big race	-		
DCS	Dairy cow, small race	-		
<b>SC</b>	<b>Suckler cow</b>	58 842		
SCB	Suckler cow, big race	-		
SCS	Suckler cow, small race	-		
<b>He&gt;1</b>	<b>Heifer &gt;1 yr</b>	159 132		
HeB>2	Heifer, beef race (2- yrs)	-		
HeB1-2	Heifer, beef race (1-2 yrs)	-		
HeD>2	Heifer, dairy race (2- yrs)	-		
HeD1-2	Heifer, dairy race (1-2 yrs)	-		
HeS>2	Heifer, small race (>2 yrs)	-		
HeS1-2	Heifer, small race (1-2 yrs)	-		
<b>Bu&gt;1</b>	<b>Bull &gt;1 yr</b>	108 088		
BuB>2	Bull, beef race (>2 yrs)	-		
BuB1-2	Bull, beef race (1-2 yrs)	-		
BuD>2	Bull, dairy race (>2 yrs)	-		
BuD1-2	Bull, dairy race (1-2 yrs)	-		
BuS>2	Bull, small race (1-2 yrs)	-		
BuS1-2	Bull, small race (>2 yrs)	-		
<b>Ca&lt;1</b>	<b>Calf &lt;1 yr</b>	298 373		
CaFB<6	Calf, female, beef (< 6 months)	-		
CaFB6-12	Calf, female, beef (6-12 months)	-		
CaFD<6	Calf, female, dairy (< 6 months)	-		
CaFD6-12	Calf, female, dairy (6-12 months)	-		
CaFS<6	Calf, female, small race (< 6 months)	-		
CaFS6-12	Calf, female, small race (6-12 months)	-		
CaMB<6	Calf, male, beef (< 6 months)	-		
CaMB6-12	Calf, male, beef (6-12 months)	-		
CaMD<6	Calf, male, dairy (< 6 months)	-		
CaMD6-12	Calf, male, dairy (6-12 months)	-		
CaMS<6	Calf, male, small race (< 6 months)	-		
CaMS6-12	Calf, male, small race (6-12 months)	-		
<b>So</b>	<b>Sow (with piglets)</b>	116 684		
FS	Farrowing sow + gilts (<10-12 kg)	-		
GS	Gestating sow	-		
MS	Mating sow	-		
<b>Bo</b>	<b>Boar (50- kg)</b>	2 209		
<b>FP</b>	<b>Fattening pig (50- kg)</b>	458 223		
<b>VP</b>	<b>Veaned pig (20-50 kg)</b>	277 192		
VP<30	Veaned pig (<30 kg)	-		
VP<50	Veaned pig (<50 kg)	-		
<b>Gi</b>	<b>Gilt</b>	360 169		
<b>LHB</b>	<b>Laying hen breeder (female)</b>	2 840 857		
<b>Co</b>	<b>Cockerel (laying hen)</b>	24 617		
<b>Br</b>	<b>Broiler</b>	5 841 647		
<b>BH</b>	<b>Broiler breeder hen</b>	421 416		
<b>BM</b>	<b>Broiler breeder, male</b>	-		
<b>Ch</b>	<b>Chicken</b>	714 066		
<b>Tu</b>	<b>Turkey</b>	243 380		
TuG	Growing turkey	-		
TuH	Turkey breeder hen	-		
TuM	Turkey breeder male	-		
<b>OP</b>	<b>Other poultry</b>	25 000		
<b>Ho</b>	<b>Horse</b>	76 000		
<b>Po</b>	<b>Pony</b>	12 160		
PoB	Pony (120-140)	-		
PoL	Pony, little (<120)	-		
<b>Sh</b>	<b>Sheep</b>	108 900		
Ew	Ewe	-		
Ra	Ram	-		
<b>Go</b>	<b>Goat</b>	7 300		
Doe	Female goat	-		
Buck	Male goat	-		
Kid	Goatling	-		
<b>Fo</b>	<b>Fox and racoon</b>	2 000 000		
FoF	Fox breeder, female	-		
FoM	Fox breeder, male	-		
FoG	Fox grover	-		
<b>Mi</b>	<b>Mink and fitch</b>	1 500 000		
MiF	Mink breeder, female	-		
MiM	Mink breeder, male	-		
MiG	Mink grover	-		
<b>Re</b>	<b>Reindeer</b>	200 000		

Kuva 3. Kuva järjestelmän käyttöliittymästä.

## Lasketut lantatiedot

Hankkeen tuloksena ovat myös ensimmäiset lantatiedot laskentajärjestelmällä laskettuna. Tiedot on saatavissa määrinä (kg/eläin/vuosi) ja laatuina (kg/tonni lantaa) eläinluokittain ja lantatyypeittäin:

- Kokonaistyyppi
- Liukoinen typpi
- Kokonaisfosfori
- Kokonaiskalium
- Kuiva-aine
- Orgaaninen aine
- Hiili

Yhdistämällä tiedot eläinmääriin voidaan lantatiedot laskea eri tiloille, alueille ja koko valtakunnan tasolle. Liitteessä 2 on luonnos tulosteesta yhdelle eläinluokalle. Vastaavia tulosteita voidaan tuottaa eri painotuksin. Esimerkiksi yhdistettäessä kaikki nautaluokat, nautamäärät ja lietelantana muodostuva osuus saadaan lopputuloksena keskimääräinen nautojen lietelanta Suomessa.

Suomen normilantajärjestelmän kaltainen laskentajärjestelmän on monistettavissa esimerkiksi muihin Itämeren valtioihin. Laskennassa käytettävä lähtöaineisto on tällöin mukautettava kunkin maan käytäntöjen mukaiseksi. Tämän hankkeen puitteissa on valmisteltu uutta, Itämeren laajuista hanketta lannan määrän ja laadun määrittämisen yhtenäisiin ohjeisiin. Hankevalmistelua koordinoi Luke, ja SYKE on yhtenä partnerina.

## Dokumentaatio

Hankkeen tuloksena muodostunut laskentajärjestelmä dokumentoidaan täsmällisesti englanninkielisessä raportissa, jonka sisältö on

- i. järjestelmä sekä sen päivitysrutiinit ja tiedonkeruusuunnitelmat
- ii. ensimmäiset normilantatulokset
- iii. luodun järjestelmän ja sen tuottamien tulosten vertailut nykyiseen lanta-analysikäytäntöön
- iv. luodun järjestelmän tulosten vertailut esim. Tanskan normilantajärjestelmään
- v. tuotetun lanta-aineiston käyttökelpoisuuden ja selkeyden testaaminen politiikkaohjauksessa (ml. Euroopan komission tietotarpeet) verrattuna nykykäytäntöihin

Raportista tehdään suomenkielinen tiivistelmä osana hanketta. Molemmat raportit julkaistaan Luken julkaisusarjassa arviolta kesällä 2016.

## Järjestelmän ylläpidon ja päivittämisen suunnitelma

Hankkeessa suunniteltiin myös lantalaskentajärjestelmän tiedonkeruu- ja päivitysrutiineja jatkokäyttöä varten. Ylläpidon ja päivityksen lopullinen toteutusmalli järjestetään kuitenkin erikseen hankkeen jälkeen neuvotteluissa maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön kanssa. Se on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi Luken ja SYKEN yhteistyönä seuraavin vastuin:

- Luke: erityis, lähtötietojen tarkistukset, eläinmäärien ja Biomassa-atlaksen päivitys
- SYKE: päästöjen arviointi, laskentajärjestelmä, lähtötietojen tarkistukset
- laajemmat tietopäivitykset (mm. lannankäsittelytiedot, kuivikkeiden käyttötiedot) yhteistyössä Luke ja SYKE

Suunnitelman mukaan laskenta tarkistetaan ja päivitetään vuosittain tietojen ajantasaisuuden varmistamiseksi sekä mm. päästöinventaarioissa tarvittujen aikasarjojen luomiseksi. Käytännössä päivitykset voivat alkaa kunkin vuoden huhtikuussa, jolloin tarvittavat lähtötiedot mm. tilastoista ovat käytettävissä. Vuosittaisessa työssä tehdään suunnitelman mukaan mm. seuraavat toimet:

- erityislaskennan päivitys (huom. aina vuoden jäljessä tilastoinnin viiveen vuoksi)
  - ruokintasuositusten muutosten huomiointi
  - laskennan parantaminen tarvittaessa
  - aikasarjan ylläpito
  - muutosten dokumentointi
- lantalaskennan päivitys
  - erityislaskennan päivitysten huomiointi
  - lähtötietojen täsmennys tarvittaessa
  - aikasarjan ylläpito
  - muutosten dokumentointi
- päästölaskennan päivitys
  - em. päivitysten huomiointi
  - päästölaskentaohjeiden mahdollisten muutosten huomiointi
  - aikasarjan ylläpito
  - muutosten dokumentointi
- eläinmäärien päivitys
  - valtakunnallisten keskimääraisten lantatietojen päivittäminen
  - tarvittaessa alueelliset tiedot
- eläinluokkakohtaisten tulosten raportointi sovitulla tavalla (esim. luotava nettisivusto)
- tietojen päivitys Biomassa-atlakseen ym. järjestelmän tuottamia lantatietoja käyttäviin järjestelmiin

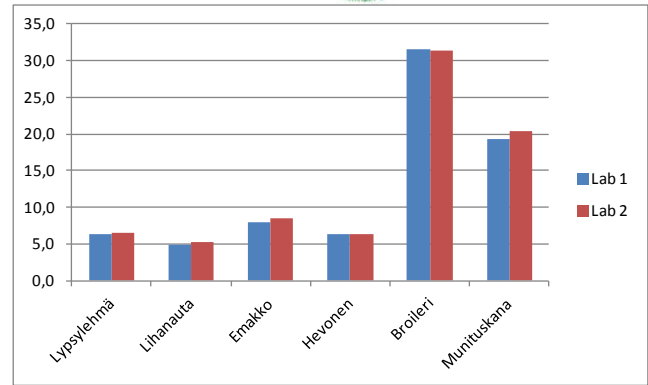
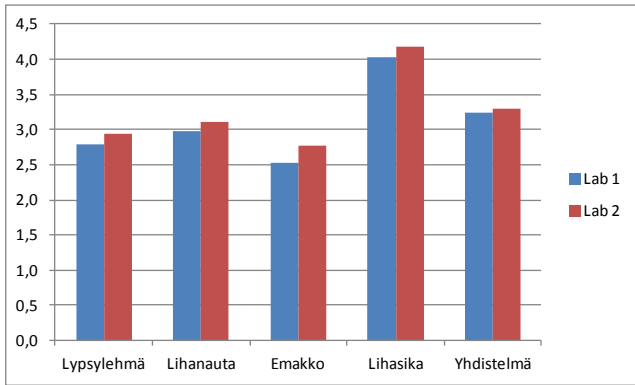
Lisäksi alustavan arvion mukaan joka viides vuosi tarvitaan laajempi päivitystyö mukaan lukien tarvittavat tietojen keruut:

- lannankäsittelykysely maataloille, talleille ja turkistarhoille (toteutus tilojen kiireisimmän sesongin ulkopuolella)
  - tulosten käsittely ja raportointi
  - laajempi lantalaskennan päivitys dokumentaatioineen seuraavan päivityksen yhteydessä
- näytteenottokierros (samat lannat ex housing ja ex storage) ja vertailut analytiikan ja laskennan välillä (validointi)

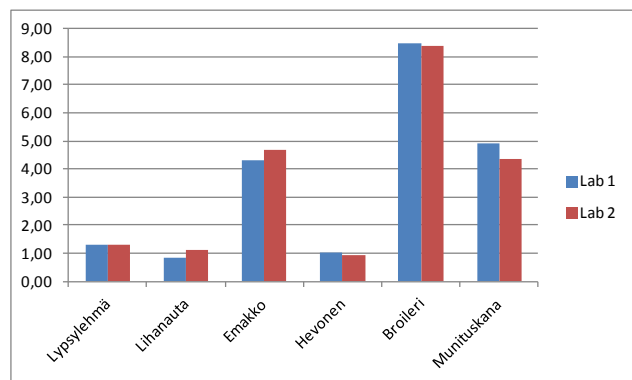
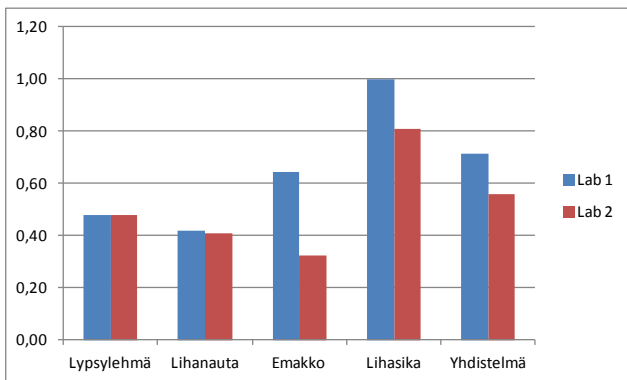
Suunnitelmassa huomioitiin myös se, että järjestelmän tuottamat tulokset ovat helposti ja selkeästi käyttäjien saatavilla. Valmiit vuosittaiset taulukot olisivat tarjolla selkeinä taulukoina esimerkiksi tietyllä internet-sivustolla, josta löytyisi myös dokumentaatiot ja muut mahdolliset lantaan liittyvät tietomateriaalit eri toimijoiden käyttöön. Alustavan suunnitelman mukaan nettisivusto olisi Luken internet-sivustossa.

### Tilakohtaisen näytteenoton tulokset

Hankkeessa tuotti myös tietoa lanta-analytiikan haasteista. Tulokset raportoidaan täsmällisesti osana laajempaa laskentajärjestelmän dokumentaatiota, mutta tässä esitetään muutamia esimerkkejä. Kahden laboratorion tulokset samasta lantanäytteestä erosivat toisistaan. Esimerkiksi lietelantojen kokonaistyyppipitoisuuksissa (Kuva 4) oli eroja. Molemmat laboratoriot käyttivät standardoitua Kjeldahl-menettelmää, mutta olivat sitä hieman eri tavoin modifioineet. Vastaavasti lannan fosforipitoisuudet (Kuva 5) olivat lähes samat molempien laboratorioden tuloksissa paitsi sian lannoilla, joilla ero oli varsin merkittävä ilman selkeää syytä. Näytteiden säilytyksellä (1 tai 2 viikkoa näytteenotosta) ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta tuloksiin, vaikka useimmissa näytteissä ammoniumtyypen pitoisuus nousi varastoinnin aikana lannan orgaanisen tyypen hajotessa.



**Kuva 4. Lietelantojen (vas) ja kuivalantojen (oik) kokonaistypen pitoisuudet kahdessa eri laboratoriossa tehdyissä analyyseissa. Laboratorion 1 analyysitulokset ovat kaikissa lietelantanäytteissä alempia kuin laboratorion 2 tulokset. Kuivalannan osalta analyysitulokset ovat samansuuruisia tai laboratorion 1 hiukan alempia.**



**Kuva 5. Lietelantojen (vas) ja kuivalantojen (oik) fosforipitoisuudet kahdessa eri laboratoriossa tehdyissä analyyseissa. Laboratorion 1 analyysitulokset ovat nautojen osalta samalla tasolla, mutta sikojen osalta korkeampia kuin laboratorion 2 tulokset.**

### Poikkeamat

Hankkeelle haettiin ja saatiin 3,5 kuukauden lisäaika vuodelle 2016, sillä erinäisten yllättävien ja välttämättömien työvelvollisuuksien vuoksi hankkeen tehtävät viivästyivät.

## 5 Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset

Hankkeessa luotu lantalaskentajärjestelmä tuottaa kootun tietopankin lannasta kaikille toimijoille (mm. päätöksentekijät, viranomaiset, tuottajat, yritykset, neuvonta, oppilaitokset, tutkimus), mikä tekee siitä kustannustehokkaan työkalun lannan käytön ohjaamisessa ja käytännöissä, mikäli jo ensimmäisen järjestelmäversion tulokset otetaan laajasti käyttöön. Järjestelmälle suunniteltu päivitys- ja kehitystyöhön resursointi tuottaa toteutuessaan jatkossa tehokkaasti ajantasaista tietoa, jonka hinta per säästetty ravinnehuhtoumakilo on varsin kohtuullinen verrattuna vesistöihin jo päätyneiden ravinteiden poistoon. Järjestelmän kehittäminen ja ylläpito myös kokoaa yhteen viranomaiset, tutkijat, neuvojat ja tuottajat aiempaa tiiviimmin, koska järjestelmä ja sen päivitys vaatii konsensusta, jotta järjestelmä ja sen tulokset ovat kaikkien hyväksymät. Koska järjestelmä voi lisätä joillakin eläimillä levitysalan tarvetta, mikäli se otetaan lannalla lannoittamisen perustaksi, se lisää yhteistyötä kotieläintilojen, kasvintuotantotilojen, prosessoijien ja urakoitsijoiden välillä ja kannustaa lisäämään lannan prosessointia kauemmas kuljetettaviin lantatuotteisiin. Nämä kaikki on nähty myös ravinnekiertojen kehittämisen avaintekijöiksi.

Normilantajärjestelmä tulee jo nyt osaksi maatalouden päästöinventaarioita (kasvihuonekaasut, ammoniakki). Järjestelmän tuottamat lantatiedot saattavat tulla jatkossa myös mm. eläinsuojien ympäristölupaprosessissa käytettyjen ympäristövaikutuskerrointen perustaksi. Näin ollen hankkeen vaikuttavuus liittyy myös

täsmällisempään ja tasapuolisempaan lainsäädäntöön ja muihin ohjaaviin järjestelmiin. Järjestelmä tarjoaa myös työkaluja typen ja fosforin erityksen seurantaan ja ammoniakkipäästöjen arviointiin näillä näkymin vuoden 2016 aikana voimaan tulevien uusien BAT-päätelmien mukaisesti suurissa sika- ja siipikarjayksiköissä.

Seuraavassa esitetään hankkeessa luodun lantalaskentajärjestelmän mahdollisista vaikutuksista, mikäli se otetaan käyttöön lannalla lannoittamisen perusteena. Hankkeen aikana sellaista päätöstä ei ole tehty.

Hankkeessa luodun lantalaskentajärjestelmän avulla voitaisiin tarkentaa lantaan perustuvaa lannoitusta, jos laskennan tulokset otetaan lannalla lannoittamisen perustaksi. Se olisi tällöin toimijoita tasapuolisesti kohteleva lannoitusperuste, jolla mm. tahaton ylilannoittaminen lannalla voidaan estää. Se myös estäisi tahatonta alilannoittamista, mikä edesauttaa ravinteiden käytön tehostamista (esim. tyyppivaje voi heikentää kasvin fosforin ottoa, mikä lisää fosforikuormitusriskiä). Hankkeessa ei kuitenkaan tehty täsmällistä vaikutustenarviointia ravinnekuormitusriskiin. Alustavasti voidaan kuitenkin arvioida, että vesiin kohdistuvaa fosfori- ja tyyppikuormitusriskiä lannalla lannoitetulta lohkolta voitaisiin vähentää keskimäärin noin 10–20 %, jos järjestelmä otetaan käyttöön ja lannalla lannoittaminen odotetusti täsmentyy. Koska mineraalilannoituksen tarve samalla vähenisi, ympäristöhyötyjä saataisiin myös vähentyneinä päästöinä mineraalilannoitteiden tuotanto-, kuljetus- ja käyttövaiheissa.

Luodun lantalaskentajärjestelmän ensivaiheessa tuottamat ravinnepitoisuudet ovat osalla eläinluokkia nykyisiä taulukkoarvoja korkeammat. Mikäli lannalla lannoittaminen tapahtuisi järjestelmän tuottamien lanta-arvojen perusteella, saman lantamäärän levittäminen tulisi siis vaatimaan suuremman pinta-alan. Sillä olisi vaikutusta levitysohjon kuluvaan aikaan, kustannuksiin ja työstä aiheutuviin päästöihin per lantatonni. Levityspinta-alan kasvaminen aiheuttaisi varsinkin kotieläintiheimillä alueilla ongelmia, koska levitykseen sopivaa ja lähellä olevaa pinta-alaa on jo tällä hetkellä liian vähän. Samaan aikaan laskentajärjestelmän kanssa olisikin otettava käyttöön uusia toimenpiteitä ja käytäntöjä edistämään lannan ravinteiden leviämistä kasvintuotantotiloille ja ylijäämäalueilta niille, joilla lantaravinteita tarvitaan lisää. Lisäksi järjestelmän käyttöönotosta olisi syytä tehdä vähintään tuotantosuuntakohtainen tai täsmällisempi ympäristö- ja talousvaikutustenarviointi verrattuna lannan lannoitekäyttöön nykyisellään.

Laskentajärjestelmän tuottamien tietojen avulla voitaisiin tarkentaa peltoon levitettävien lannan ravinteiden levitysmääriä. Siksi se vaikuttaisi ensisijaisesti sillä peltoalueella, jonne lantaa levitetään. Kokonaisuutena katsottuna suurin hyöty saataisiin alueilla, joille kotieläintalous on keskittynyt. Mahdollisten Itämeren laajuisten laskentaohjeiden valmistelun ja käyttöönoton myötä hankkeen vaikuttavuus voisi laajeta koko Itämeren koskeväksi.

Lannan ominaisuuksien parempi tuntemus ja laskennallisen lantajärjestelmän ulottaminen myös prosessoituihin tuotteisiin voisi edesauttaa lannan prosessoinnin suunnittelua ja käyttöönottoa antamalla aiempaa täsmällisemmän pohjan esimerkiksi alueellisen lannan prosessoinnin mahdollisuuksien kartoituksessa. Jos lantaa prosessoidaan yhdessä muiden eloperäisten massojen kanssa, lannan prosessoinnin yleistyminen tehostaisi myös muiden massojen hyötykäyttöä ja täten ravinteiden kierrätystä. Laskentaa ei tässä hankkeessa ulotettu prosessoiteihin. Jos se jatkossa niihin laajennettaisiin, se tulisi tehdä yksinkertaistaen ja vain valituille prosesseille, sillä kaikkia ei tapauskohtaisesti voida huomioida.

## 6 Viestinnän toteutuminen ja tulokset

Hanke pyrki viestinnällään tiedottamaan tekeillä olevasta järjestelmästä ja syistä, miksi se katsotaan tarpeelliseksi. Samalla pyrittiin luomaan keskustelua eri sidosryhmien välillä järjestelmän hyväksyttävyydestä ja perusteista sen laajalle käyttöönotolle. Viestinnässä panostettiin myös lähtötietojen selvittämiseen eri toimijoiden kanssa.

Hankkeen ydinviesti oli, että nykyiset tiedot lannan määrästä ja ominaisuuksista ovat epätasaiset ja sikäli kaikille toimijoille epätasa-arvoiset ja vertailukelvottomat. Ne eivät edistä lannan käytön kehittämistä eikä

lannan käytön tasapuolista politiikkaohjaamista. Tästä syystä tarvitaan yksiselitteinen tieto Suomen lantojen määristä ja laadusta kaikkien toimijoiden käyttöön. Luodulla lantalaskentajärjestelmällä voidaan luoda selkeä lähtötieto kaikkeen lannan käyttöön liittyvään toimintaan niin kotieläintiloilla, tutkimus- ja kehitystyössä, neuvonnassa kuin päätöksenteossa.

Hanke järjesti osaltaan kaksi lanta-aiheista seminaaria. Toinen pidettiin KoneAgrian yhteydessä Jyväskylässä ja toinen Helsingin Säätytalolla, molemmat lokakuussa 2014. Jälkimmäinen kiinnosti mediaa merkittävästi ja poiki mm. uutisointia MTV3:n uutisissa, Ylen Päiväntasassa radiossa, Helsingin Sanomissa ja Maaseudun Tulevaisuudessa. Seminaariin myös osallistui noin 120 henkilöä mm. yrityksistä, tutkimuslaitoksista, hallinnosta ja tuottajista. Seminaarin esitykset ovat edelleen nähtävissä youtube-palvelun kautta. Linkit löytyvät toisen järjestäneen hankkeen (Lantatiedosta tekoihin – Lantateko) nettisivuilta [www.mtt.fi/lantateko](http://www.mtt.fi/lantateko). Hanketoimijat esittelivät hanketta ja sen tuloksia myös muiden toimijoiden järjestämissä tilaisuuksissa, kuten Maataloustieteen päivät 2016 (13.1.2016), ManuREsource 2016 –konferenssi (Gent, Belgia 2.-4.12.2016) sekä Maatalouden ympäristönsuojelun neuvottelupäivät kesäkuussa 2015 (Kokkola) ja tammikuussa 2016 (Tampere).

Yksi tärkeä väline viestinnässä oli myös hankkeen ohjausryhmä, johon oli koottu edustajat maa- ja metsätalousministeriöstä, ympäristöministeriöstä, tuottajajärjestöstä (MTK), neuvonnasta (ProAgria), Maaseutuvirastosta ja hankkeeseen osallistuneista tutkimuslaitoksista. Sidosryhmäkeskusteluja käytiin mm. MTK:n maitovaliokunnan, siipikarjantuottajien ja turkiselinkeinon kanssa. Keskusteluja jatketaan varsinaisen hankkeen päätyttyä.

Hanke tuottaa laskentajärjestelmän dokumentoivan raportin englanniksi sekä tiivistelmän suomeksi. Raportit julkaistaan Luken raporttisarjassa ja löytyvät osoitteesta <https://www.luke.fi/julkaisut/> arvion mukaan kesällä 2016. Hanke esiteltiin lyhyesti Maaseudun Tulevaisuuden liitteessä Maaseudun Tiede keväällä 2014 (nro 2/2014). Lisäksi on suunniteltu sidosryhmäkeskusteluja ja ammattilehtiartikkeleita vielä vuoden 2016 aikana.

## 7 Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Hankkeen tuloksena syntynyt lantalaskentajärjestelmä lannan määrälle ja laadulle on Suomessa ainutlaatuinen. Se toimii yhtenäisenä lähtötietona lannasta kaikessa lantaan liittyvässä toiminnassa. Mikäli laskentajärjestelmässä käytetty ja tuotettu tietoa yhdistetään jatkossa muuhun olemassa olevaan ja uuteen lantatietoon laaja-alaisesti, voitaisiin luoda kansainvälisestikin kiinnostava lantatietopankki.

Järjestelmän täyden hyödyntämisen mahdollistaa jatkuvat resurssit sen ylläpitoon ja päivittämiseen. Resursseista neuvotellaan maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön kanssa, sillä järjestelmä tuottaa molempien ministeriöiden hallinnonalalle välttämätöntä tietoa. Mikäli tarvittavia resursseja ei saada, järjestelmän tiedot jäävät ainakin valtaosin päivittämättä eikä ajantasaista tietoa saada kaiken lannan hyödyntämiseen liittyvän toiminnan tueksi. Järjestelmän kehittämiseen ja esimerkiksi siitä johdettujen erilaisten työkalujen luomiseen haetaan myös hankerahoitusta mahdollisuuksien mukaan.

Mikäli järjestelmän tuloksia ei eri toimijoiden keskuudessa hyväksytä, on riski, ettei sitä oteta niin laajasti käyttöön kuin on mahdollista. Erityisesti lannan lannoitekäytön perustana järjestelmä vaatii laajapohjaisen hyväksynnän. Tämä keskustelu jää hankkeen jälkeen toteutettavaksi. Tulosten käyttökelpoisuus onkin arvioitava vasta, kun järjestelmän ensimmäinen versio on valmis ja vaikutuksia lannan käyttöön nykykäytäntöön verrattuna voidaan kattavammin arvioida. Se ei toteudu tämän hankkeen aikana, sillä mm. turkiseläinten sisällyttäminen järjestelmään tapahtuu vasta hankkeen päättymistä seuraavan vuoden aikana.

Järjestelmästä on luotavissa erilaisia työkaluja ja tavoitteena on, että lantalaskentajärjestelmä on tulevaisuudessa olennainen osa erilaisia lannan kestävästä hyödyntämisestä ja ravinteiden kiertoa edistäviä sekä maatalouden ympäristövaikutusten arvioinnin ja hallinnan työkaluja. Jo hankkeen päättymisvaiheessa sitä ollaan viemässä osaksi kahta muuta tekeillä olevaa tietojärjestelmää, Biomassa-atlasta ja Alueellisen

ravinnekiertojen suunnittelutyökalua Luken ja SYKEN toimesta. Tuotettua lantatietoa tarvitaan myös vesistökuormitusta arvioivissa malleissa ja sen käyttöä niissä on raportointihetkellä vasta mallintajien kanssa alustavasti sivuttu. Järjestelmän tuottamalle lantatiedolle on tärkeää käyttöä myös maaperän hiilitaseen hallinnan kehittämisessä, josta on hankkeita etenemässä ja alkamassa mm. Luken toimesta. Mikäli laskentajärjestelmään liitetään prosessointimenetelmiä ja niiden tuottamien lantatuotteiden määrän ja ominaisuuksien arviointia, voi järjestelmästä kasvaa entistä tehokkaampi työkalu lannan käytön kehittämiseen.

## 8 Talousraportti (kustannuserittelylomake)

Hankkeen kokonaisbudjetti oli 407 000 euroa, josta ympäristöministeriö rahoitti 266 000 euroa (65 %), mikä kaikki suunnitellusti käytettiin. Hankkeen budjetti täsmäsi hyvin asetettuihin tavoitteisiin ja tehtäviin.

Yksityiskohtainen raportointitarve teki hallinnoinnista työlään. Hanketoimijan kannalta olisi yksinkertaisempaa voida esittää kustannuserittelyssä palkat ja sivukulut kokonaissummina kuin jaettuna henkilöittäin ja yrittäen täsmätä hankesuunnittelussa arvioituun. Väliraportoinnissa ja kirjanpidon raporteissa on kuitenkin aina kerrottu kunkin henkilön työmäärät ja tehtävät per maksatuskausi. Tässä hankkeessa osallistuvien henkilöiden määrä oli kuitenkin varsin pieni, mikä helpotti hallinnointia.

## 9 Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

Tässä hankkeessa luotua lantalaskentajärjestelmää voi käyttää monenlaisissa tarkoituksissa, joita havaittiin jo järjestelmää suunniteltaessa. Tämä kuitenkin edellyttää järjestelmän säännöllistä päivittämistä ja ylläpitoa, mikä taas tarkoittaa ajoittaisia tiedonkeruun tarpeita, ml. lannankäsittelyn kyselyt. Järjestelmän tarvitsemissa lähtötiedoissa on edelleen merkittäviä tietoaukkoja. Esimerkiksi kuivikkeiden käytön ja laadun tiedot ovat Suomessa heikot. Samoin ovat lantaan sekoitettavien vesimäärien tiedot. Käytettyjä määriä ei tiloilla juuri mitata eikä kuivikkeiden laatua ole selvitetty. Tietoaukkojen poistamiseksi tarvittaisiin laajempaa selvityshanketta. Myös ruokinnan tilakohtaisen vaihtelun ja laskennan täsmentämiseen tarvitaan lisätietoa. Tiloilla ei välttämättä pystytä laite- ja ruokintateknisistä syistä noudattamaan ruokintasuosituksia, mistä syystä ruokintasuositusten käyttö laskennan lähtökohtana tekee laskennasta epätarkan. Tämä korostuu erityisesti nautatiloilla, joissa käytetään aperuokintaa ja omia rehuja, jolloin kaikista pienistä rehueristä ei ole erikseen teetetty reuanalyysiä, vaan käytetään esimerkiksi taulukkoarvoja. Prosessoitujen lantojen lisääminen laskentaan merkitsisi merkittävää lisäosiota järjestelmään. Sellainen kuitenkin tarvitaan mm. päästöinventariioihin sekä lannan prosessoinnin edistämiseksi ja sen lisääntymisen vaikutustenarvioinnin tueksi (mm. Alueellisen ravinnekiertojen suunnittelutyökalun skenaroinnit).

Luodun lantalaskentajärjestelmän kaltaisen laajan mallin rakentaminen vaatii merkittäviä lähtötietovarantoja, laajaa ymmärrystä lannan muodostumisen ja käsittelyn toimenpiteistä ja eläinsuojista varastoineen, lannasta muodostuvista päästöistä sekä teknistä osaamista laskennan rakentamisessa. Ensimmäinen järjestelmäversio on todella vasta ensimmäinen versio, jota lähdetään jatkossa työstämään täsmällisemmäksi. Ensimmäinen versio ei myöskään ole jokaisen toimijan käytettävissä, vaan jää hanketoimijoiden nimettyjen henkilöiden käyttöön ja vastuulle. Mahdollisten laajemman käytön laskureiden luomiseen tarvitaan erilliset resurssit mm. niiden laadukkaan ja toimivan teknisen toteutuksen varmistamiseksi. Lisäksi laajemman lantatietopankin kehittäminen esimerkiksi sähköiseen muotoon jää toteutettavaksi myöhemmin.

## 10 Johtopäätökset /Yhteenvedo hankkeesta ja päätuloksista

Suomen normilanta -hanke toteutti suunnitellusti tehtävänsä ja tuotti ensimmäisen version Suomen lantojen määrän ja laadun laskentajärjestelmästä. Laskentajärjestelmän runko on nyt olemassa ja sitä päästään





käyttämään ja kehittämään erilaisissa käyttötarkoituksissaan, ml. päästöinventaarit sekä maa- ja metsätalousministeriölle tehtävät hankkeet (Biomassa-atlas, Ravinnelaskuri). Järjestelmän vaatimissa lähtötiedoissa on kuitenkin täydentämistä ja laskennoissa kehittämistä, joten järjestelmän odotetaan kehittyvän vielä tulevaisuudessa ensimmäistä versiota monipuolisemmaksi ja täsmällisemmäksi. Käytetyistä lähtötiedoista ja tuloksista on keskusteltava myös eri toimijoiden, erityisesti päätöksentekijöiden, viranomaisten ja tuottajien edustajien kanssa, jotta laskennasta tuloksineen tulee kaikille hyväksyttävä. Lisäksi järjestelmän ylläpitämiseksi ja päivittämiseksi on luotava pysyvä toimintatapa resurssineen, mistä neuvotellaan hankkeen jälkeen maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön kanssa.

## LIITE 1. Suomen normilantajärjestelmän eläinluokat.

Animal full name

---

### **Dairy cow**

Dairy cow, big breed

Dairy cow, small breed

### **Suckler cow**

Suckler cow, big breed

Suckler cow, small breed

### **Heifer >1 yr**

Heifer, beef breed (2- yrs)

Heifer, beef breed (1-2 yrs)

Heifer, dairy breed (2- yrs)

Heifer, dairy breed (1-2 yrs)

Heifer, small breed (>2 yrs)

Heifer, small breed (1-2 yrs)

### **Bull >1 yr**

Bull, beef breed (>2 yrs)

Bull, beef breed (1-2 yrs)

Bull, dairy breed (>2 yrs)

Bull, dairy breed (1-2 yrs)

Bull, small breed (1-2 yrs)

Bull, small breed (>2 yrs)

### **Calf <1 yr**

Calf, female, beef (< 6 months)

Calf, female, beef (6-12 months)

Calf, female, dairy (< 6 months)

Calf, female, dairy (6-12 months)

Calf, female, small breed (< 6 months)

Calf, female, small breed (6-12 months)

Calf, male, beef (< 6 months)

Calf, male, beef (6-12 months)

Calf, male, dairy (< 6 months)

Calf, male, dairy (6-12 months)

Calf, male, small breed (< 6 months)

Calf, male, small breed (6-12 months)

### **Sow (with piglets)**

Farrowing sow + gilts (<10-12 kg)

Gestating sow

Mating sow

### **Boar (50- kg)**

### **Fattening pig (50- kg)**

### **Veaned pig (20-50 kg)**

Veaned pig (<30 kg)

Veaned pig (<50 kg)

Gilt

**Laying hen breeder (female)**

**Cockerel (laying hen breeder, male)**

**Broiler**

**Broiler breeder hen**

**Broiler breeder, male**

**Chicken**

**Turkey**

Growing turkey

Turkey breeder hen

Turkey breeder male

**Other poultry**

**Horse**

**Pony**

Pony (120-140)

Pony, little (<120)

**Sheep**

Ewe

Ram

**Goat**

Female goat

Male goat

Goatling

**Fox and racoon**

Fox breeder, female

Fox breeder, male

Fox grover

**Mink and fitch**

Mink breeder, female

Mink breeder, male

Mink grover

**Reindeer**

## LIITE 2. Esimerkki järjestelmän tuloksista tuottamasta tulosteesta.

DAIRY COW														
Milk yield	...	kg/animal/a												
Milk protein	...	kg/animal/a												
<b>Excretion (kg/animal/a)</b>	<b>Ntot</b>	<b>Ptot</b>	<b>Ktot</b>	<b>DM<sub>faeces</sub></b>	<b>DM<sub>urine</sub></b>	<b>OM<sub>faeces</sub></b>	<b>OM<sub>urine</sub></b>	<b>Faeces</b>	<b>Urine</b>					
	...	...	...	...	...	...	...	...	...					
<b>Manure left on pasture (kg/animal/a)</b>	<b>Ntot</b>	<b>Ptot</b>	<b>Ktot</b>	<b>DM<sub>faeces</sub></b>	<b>DM<sub>urine</sub></b>	<b>OM<sub>faeces</sub></b>	<b>OM<sub>urine</sub></b>	<b>Faeces</b>	<b>Urine</b>					
	...	...	...	...	...	...	...	...	...					
Manure ex housing										kg per ton manure				
Manure type	Total manure kg/animal/a			Nsol	Ptot	Ktot	DM	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	DM	VS
	tn/animal/a	Ntot	Nsol											
Slurry	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
FYM	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Deep litter	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dung	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Urine	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Manure ex storage										kg per ton manure				
Manure type	Total manure kg/animal/a			Nsol	Ptot	Ktot	DM	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	DM	VS
	tn/animal/a	Ntot	Nsol											
Slurry	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
FYM	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Deep litter	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Dung	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Urine	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...