

Finnish normative manual

SUOMEN NORMILANTA

Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 47/2017

SUOMEN NORMILANTA – laskentajärjestelmän kuvaus ja ensimmäiset tulokset

Sari Luostarinen, Juha Grönroos, Maarit Hellstedt,
Jouni Nousiainen, Joonas Munther

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2017

SUOMEN NORMILANTA – laskentajärjestelmän kuvaus ja ensimmäiset tulokset

Sari Luostarinen, Juha Grönroos, Maarit Hellstedt,
Jouni Nousiainen, Joonas Munther

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2017



Luostarinen, S., Grönroos, J., Hellstedt, M., Nousiainen, J., Munther, J. 2017 SUOMEN NORMILANTA – laskenta-
järjestelmän kuvaus ja ensimmäiset tulokset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2017. Luonnonvarakes-
kus. Helsinki. 54 s.

ISBN: 978-952-326-440-3 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-441-0 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-441-0>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Sari Luostarinen, Juha Grönroos, Maarit Hellstedt, Jouni Nousiainen, Joonas Munther

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Juha Grönroos & Sari Luostarinen

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Sari Luostarinen¹, Juha Grönroos², Maarit Hellstedt³, Jouni Nousiainen⁴, Joonas Munther²

¹Luonnonvarakeskus Luke, Vuorimiehentie 2, 02150 Espoo

²Suomen ympäristökeskus SYKE, Mechelininkatu 34a, 00250 Helsinki

³Luonnonvarakeskus Luke, Kampusranta 9, 60320 Seinäjoki

⁴Luonnonvarakeskus Luke, Humppilantie 14, 31600 Jokioinen

Tämä raportti dokumentoi ensimmäisen version Suomen normilanta –järjestelmästä. Järjestelmä laskee lantojen määrän ja ominaisuudet massataseena aina eläinten ruokinnasta ja erityksestä eläinsuojan ratkaisujen kautta varastoituun lantaan. Järjestelmässä on varaus 74 eri eläinluokalle, joista pääosa voidaan jo laskea. Lantatyyppejä on neljä: lietelanta, kuivikelanta, kuivikepohjalanta ja erillis-kerätyt kuivalanta ja virtsa. Tuloksena saadaan vuosittaiset määrät lannalle sekä sen sisältämille kuiva-aineelle, orgaaniselle aineelle, typelle, fosforille ja kaliumille (tonnia per eläin(paikka) per vuosi). Myös kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja ravinteiden pitoisuudet lasketaan (kg/t). Järjestelmä laskee myös kansallisia ja alueellisia koonteja em. lantatiedoista sekä lantojen sisältämän energian biologisena metaanintuottopotentialina (biokaasu).

Laskentajärjestelmä toimii hyvin. Sen tuloksia voidaan hyödyntää lukuisissa eri toimissa päätöksenteon ja hallinnon tukena, päästöinventaariorissa, lannan käsittelyn ja prosessoinnin kehittämisessä sekä käytännön lannankäsittelyssä tiloilla. Järjestelmän tuottamien tulosten laatua voidaan edelleen parantaa tiettyjen lähtötietojen päivittämisellä ja/tai selvittämisellä.

Suomen normilanta –järjestelmä kehitettiin Luonnonvarakeskus Luken ja Suomen ympäristökeskus SYKEN yhteistyönä vuosina 2014-2017. Järjestelmän rahoittivat ympäristöministeriö (pääprojekti) ja maa- ja metsätalousministeriö (jatkokehitys mm. erityislaskentaan liittyen). Kehittämistyö jatkuu edelleen.

Tässä raportissa esitetään järjestelmän suomenkielinen tiivistelmä. Täsmällisempi dokumentaatio on saatavilla englanniksi (Luostarinen ym. 2017a).



Asiasanat: lanta, laskentajärjestelmä, malli, normilanta, ravinne.

Sisällys

1. Tausta	5
1.1. Lantatiedon keruu Suomessa ennen normilantaa	6
1.2. Lanta-analyysiin perustuvan lantatiedon edut ja haasteet	6
1.3. Lannan määrän ja ominaisuuksien laskennallinen määrittäminen	7
1.4. Suomen normilanta -järjestelmä	7
2. Normilantajärjestelmä: rakenne ja laskennat	9
2.1. Laskentamenettelyt ja tietolähteet	9
2.1.1. Eläinluokat ja -määrät	9
2.1.2. Normilantalaskenta	12
2.1.3. Erityslaskenta	15
2.1.4. Lannankäsittelyn laskenta	15
2.1.5. Päästölaskenta	16
2.1.6. Tulokset	17
2.1.7. Järjestelmän ylläpito	17
3. Normilanta –järjestelmän ensimmäiset tulokset	19
4. Lantamäärät Suomessa	22
5. Järjestelmän kehittämistarpeet	26
6. Johtopäätökset.....	29
Viitteet.....	30
LIITE 1: Tulokset naudanolannalle.....	32
LIITE 2: Tulokset sianlannalle.....	42
LIITE 3: Tulokset siipikarjanlannalle.....	46
LIITE 4: Tulokset hevosolannalle	49
LIITE 5: Tulokset vuohenlannalle	53

1. Tausta

Luotettava tieto erilaisten lantojen määrästä ja ominaisuuksista on välttämätön lannan hyödyntämisessä ravinteina, energiana ja/tai orgaanisena aineksena. Suomi ja Euroopan Unioni on asettanut erilaisia kiertotalouden, resurssitehokkuuden ja ravinnekiertojen tavoitteita, joissa lannan käytön tehostaminen nousee merkittäväksi tekijäksi.

Suomen kierrätettävistä biomassoista lanta on määrältään ja ravinnesisällöltään merkittävin (Marttinen ym. 2017). Vaikka lanta hyödynnetään jo kasvintuotannossa lannoitteena, sen käyttöä voidaan tehostaa. Lannan hyödyntämistä on kehitettävä erityisesti kotieläintuotannon keskittymissä. Lannan käytön ohjaamisessa ja käytännön ratkaisuisa tarvitaan työkaluja toimenpiteiden suunnittelun tueksi tilatasolta alueellisiin ja valtakunnallisiin toimiin saakka. Työkalujen tulee tuottaa tarvittua tietoa lannan määrästä ja ominaisuuksista sekä sen käytön mahdollisuuksista ja reunaehdoista. Useissa maissa tällaisia työkaluja ei ole tai on vain osittain.

Tietoa lannan määrästä ja ominaisuuksista tarvitaan lukuisissa toimissa hallinnosta yrityksiin ja maataloihin. Tietoa tarvitaan mm. lannankäsittelyn ja hyödyntämisen ratkaisuisa maataloilla (esim. lantalatilavuudet, lannoitussuunnitelmat), lannankäsittelyn ja prosessoinnin tutkimus- ja kehitystyössä, prosessien mitoituksessa sekä päätöksenteossa (esim. Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma, lainsäädäntö). Euroopan Unionin jäsenmaana ja kansainvälisten sopimusten sitomana Suomella on myös velvollisuus raportoida tuotantoeläinten erityksen ja lannankäsittelyn nykytilasta ja tulevaisuusarvioista erilaisiin tarkoituksiin, ml. maatalouden ympäristöindikaattorit, nitraattidirektiivin toimeenpano, maatalouden päästöinventaarit (kasvihuonekaasut, ilmansaasteet) sekä ravinnetaseet. Näissä tarkoituksissa käytetyn lantatiedon tulee olla tieteellisesti perusteltua, luotettavaa, vertailtavaa ja ajantasaista. Tiedon on tultava yhtenäisesti samasta lähteestä.

Lannan ominaisuuksia voidaan määrittää näytteenotolla ja kemiallisilla analyyseillä. Lannan määrää ja ominaisuuksia voidaan myös mallintaa laskennallisesti erityksestä lannankäsittelyyn. Molempia menetelmiä käytetään kansainvälisesti. Esimerkiksi Tanska otti käyttöön normatiivisen lantamallinsa 1990-luvulla näytteenoton ja analytiikan sijaan. Jälkimmäistä pidettiin liian alttiina virheille ja tulkinnoille. Monet muut maat käyttävät sekä analytiikkaa että laskennallisia menetelmiä tiedon käyttötarkoituksesta riippuen (esim. Luostarinen & Kaasinen 2016).

Eri maiden välillä lantojen määrän ja ominaisuuksien määrittämisen menetelmissä on kuitenkin eroavaisuuksia eivätkä tulokset näin ollen ole vertailukelpoisia. Euroopan komission teettämän selvityksen mukaan EU-maissa on vähän tietoa lannasta, olemassa oleva tieto perustuu usein asiantuntija-arvioihin eikä mitattuun tai mallinnettuun tietoon, eri toimijat käyttävät erilaisia ja vertailukelvottomia tietolähteitä, erilaisia tuloksia samasta asiasta toimitetaan eri tarkoituksiin samasta maasta, eikä jäsenmailla ole yhtenäisiä menetelmiä harmonisoidun tiedon tuottamiseksi (van Beek ym. 2011). Esimerkiksi maatalouden ympäristöindikaattoreista lantaan liittyvät arvioitiin heikoimmiksi laadultaan. Arvioiden jälkeen esimerkiksi Hollannissa selvitetään mahdollisuuksia yhtenäisten typenesityksen laskennan menetelmien laatimiseksi (Velthof ym. 2015).

Vastaavia huomioita lantatiedon saatavuuden ja laadun vaihtelusta tehtiin myös Itämeren laajuisessa Interreg-hankkeessa Baltic Manure (2011–2013). Sen suosituksissa esitettiin ajatus yhteisten standardoitujen menetelmien luomisesta lannan määrän ja ominaisuuksien määrittämiseen ja tämän tiedon käyttämiseen esimerkiksi lannalla lannoittamisen perustana. Lokakuussa 2013 allekirjoitettiin ministeritason deklaraatio, jolla tavoitellaan yhtenäisiä käytäntöjä lannan ravinnesisällön määrittämiseen Helsingin komission (HELCOM) jäsenmaissa. Tavoitteen mukaan ohjeistusten tulisi olla olemassa vuoteen 2018 mennessä. Sen saavuttamiseksi on suunniteltu erillistä kehittämishanketta, jonka pohjatyönä valmistui koonti lannan määrän ja ominaisuuksien määrittämisestä Itämeren maissa (Luostarinen & Kaasinen 2016). Hanke MANURE STANDARDS käynnistyy lokakuussa 2017 Luonnonvarakeskus Luken koordinoimana Interreg-rahoitteisesti.

Näistä lähtökohdista aloitettiin myös Suomen normilanta –järjestelmän kehittäminen Luonnonvarakeskus Luken ja Suomen ympäristökeskus SYKEN yhteistyönä vuonna 2014. Päähankkeen rahoit-

tu ympäristöministeriö (2014–2016) ja työtä on jatkettu maa- ja metsätalousministeriön tuella mm. erityislaskennan kehittämiseksi Lukessa. Normilanta-järjestelmän rakentamisen käynnistymisen jälkeen tarve lantatiedolle on vain kasvanut.

1.1. Lantatiedon keruu Suomessa ennen normilantaa

Lannan laatua on määritetty Suomessa lantanäytteistä analysoimalla. Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (1250/2014¹, tästedes nitraattiasetus) edellyttää kotieläintiloilta lanta-analyysin vähintään viiden vuoden välein. Tila voi kuitenkin valita analyysituloksen ja asetuksessa esitettyjen lannan ravinteiden taulukkoarvojen (Nitraattiasetus, liite 2) välillä, kumpaa käyttää lannalla lannoittamisen perustana. Taulukkoarvot on johdettu kaupallisten laboratorioiden tekemien lanta-analyysien aineistosta noin vuosilta 2000–2014 eläinryhmästä riippuen. Sama valintamahdollisuus oman analyysin ja taulukkoarvojen välillä on sisällytetty myös vapaaehtoiseen Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman ympäristökorvausjärjestelmään (2014–2020).

Lannan määrä on Suomessa arvioitu karkeasti eläinten eritykseen sekä kuivikkeeseen ja vesien lisäämiseen perustuen vuonna 2013 Luken ja SYKEN yhteistyönä. Niistä on johdettu vähimmäislantalatilavuusvaatimukset (Nitraattiasetus, liite 1). Turkiseläimille lantalatilavuuksia ei tuolloin päivitetty, sillä sen katsottiin vaativan kokonaan uudenlaisen laskennan kehittämistä. Turkiseläinten lannan tiedon päivittäminen valmistuikin erillisenä hankkeena (Luostarinen ym. 2017b).

Koska nitraattiasetus on voimassa koko Suomessa, se koskee kaikkia Suomen maatiloja. Monet asetuksen pykälistä on myös sidottu Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman lisätoimenpiteisiin. Toisin sanoen niiden noudattaminen on ympäristökorvauksen ehtona ja samalla ne asettavat tilat valvontatoimien alaiseiksi.

1.2. Lanta-analyysiin perustuvan lantatiedon edut ja haasteet

Lanta-analyysiin perustuvan lannan ominaisuuksien tiedon merkittävin etu on sen yksinkertaisuus ja ymmärrettävyys. Tilakohtaisena se perustuu tilan toimiin tilalla otetusta näytteestä. Laajojen lanta-analyysiaineistojen koosteina se kuvaa suurta vaihtelua läpinäkyvästi. Taulukkoarvoihin tarvittuja tulosaineistoja ei olisi ilman nitraattiasetuksen analyysivelvoitetta.

Lanta-analyysiin liittyy kuitenkin lukuisia virhelähteitä eikä se tuota kaikkea tarvittua lannan ominaisuuksiin ja määrään liittyvää tietoa. Lanta-analyysi tehdään yleisimmin varastoidusta lannasta juuri ennen levitystä lannoituksen suunnittelemiseksi. Tulos ei siis sovellu käyttöön silloin, kun tarvitaan tietoa eläimen erittämästä sonnasta ja virtsasta tai eläinsuojasta juuri poistetusta lannasta. Tämä on merkittävä heikkous, sillä monet päätöksenteon toimet vaativat pohjaksi tietoa erityksestä ja lannan prosessointi taas tuoreeltaan eläinsuojasta kerätystä lannasta.

Viiden vuoden välein otettuna lanta-analyysi olettaa, ettei tilalla tapahdu juuri muutoksia tänä aikana niin ruokinnassa, eläinaineksessa, tuotoksessa kuin lannankäsittelyssäkään. Tämän vuoksi niistä johdetut taulukkoarvot itse asiassa eivät kuvaa kovin hyvin kotieläintuotannon nykytilaa, vaan heijastelevat enemmän aiempien vuosien toimia. Ne ovat myös voimakas yleistys jo keskimääräisestä tiedosta. Taulukkoarvot on johdettavissa lanta-analyysien tulosaineistoista vain muutamille eläinryhmille ja lantatyypeille, vaikka täsmällisempää luokittelua tarvitaan. Tämä johtuu näytteiden heikosta lähtötiedosta. Esimerkiksi näytenimi ”siipikarjanlanta” ei erittele edes tuotantosuuntaa (broilerit, kalkkunat, munituskanat, muut), vaikka niiden lantojen tiedetään olevan hyvin erilaisia. Vastavasti näytenimi ”naudanliete” ei erittele, onko kyseessä maitokarja vai lihakarja ja missä suhteissa lannan tuottaneella tilalla on eri ikäluokkia kyseisiä nautoja. Ruokintojen eroavaisuuksia ei voida

¹ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141250>

huomioida lainkaan, vaikka ne vaikuttavat merkittävimmin tuotetun lannan ominaisuuksiin. Eläinsoijan ja varastoinnin ratkaisusta ei tiedetä, vaikka esimerkiksi kuivikkeen laatu ja määrä sekä varastoinnin kattaminen ja varastointiaika vaikuttavat lannan ominaisuuksiin. Ylipäättään taulukkoarvot pitäisi päivittää säännöllisesti tuotannon muutosten huomioimiseksi.

Tilakohtaisesti lanta-analyysi voi antaa taulukkoarvoja täsmällisemmän tuloksen. Virhemahdollisuuksia on kuitenkin useita. Heterogeenisestä lannasta edustavan näytteen ottaminen on vaikeaa. Lantanäytteen esikäsittelyssä tilalla ja laboratorioissa voi tapahtua hävikkiä ja itse analyysimenetelmissä voi tapahtua virheitä tai eri menetelmien välillä olla eroa.

Lanta-analyysin heikkouksien vuoksi sen käyttö lannalla lannoittamisen perustana voi johtaa yliannoitukseen joillain tiloilla ja alilannoitukseen toisilla riippuen tilakohtaisen analyysituloksen tai taulukkoarvojen edustavuudesta tilan todellisen lannan ominaisuuksiin nähden. Vaikutukset tilan kannattavuuteen ja lannan käytön ympäristövaikutuksiin vaihtelevat vastaavasti.

1.3. Lannan määrän ja ominaisuuksien laskennallinen määrittäminen

Lantojen määrän ja ominaisuuksien mittaamisen heikkouksia voidaan mahdollisesti vähentää määrittämällä lantatieto laskennallisesti. Laskentamalli eri eläinten erittämistä sonnasta ja virtsasta eläinten ruokinta ja tuotos huomioiden sekä tästä edelleen lannankäsittelyn ratkaisuihin laskeminen pysyy tuottamaan sekä lannan määrän että ominaisuuksien tiedon massataseena monipuolisesti.

Lannan laskentajärjestelmä voi tuottaa tietoa koko lantaketjusta ml. eritetyn sonnan ja virtsan määrä ja ominaisuudet (ex animal), erilaiset lantatyypit eläinsoijista (ex housing) sekä varastoitu lanta ennen peltolevitystä (ex storage). Tuotettua tietoa voidaan tällöin käyttää joustavasti ja täsmällisesti eri tarkoituksissa. Eläinryhmiä voidaan lisätä tarpeen mukaan huomioiden eri lajit, rodut, tuotantosuunnat ja ikäluokat. Tietoa voidaan tuottaa valtakunnallisena keskiarvona tai alueellisesti eläintilastoihin yhdistämällä. Tilakohtaisen vaihtelun huomioimiseksi järjestelmään voidaan luoda esimerkiksi mahdollisuuksia kuvata itse tilalla käytetyt rehut, valita käytetyt kuivikkeet ja lantaan johdetut vedet määrineen, sekä täsmentää lannan varastointitavat.

Tällaista laskentajärjestelmää voidaan kutsua esimerkiksi Normilanta –järjestelmäksi, sillä se voi tuottaa eri toimijoiden tarvitsemaa tietoa hallitusti ja varmistaen, että kaikilla on käytössään yhtenäisin menetelmin tuotettu tieto. Toimiva normilanta –järjestelmä tuottaa näin ollen tasapuolista, vertailukelpoista tietoa lannan määrästä ja ominaisuuksista lannan käytön ohjaamiseen, kehittämiseen ja käytännön toteutukseen. Ollakseen kaikille toimijoille hyväksyttävä, sen on oltava läpinäkyvä, hyvin dokumentoitu ja ajantasainen. Tuotetun tiedon laatu riippuu pitkälti käytettävissä olevasta lähtötiedosta.

1.4. Suomen normilanta -järjestelmä

Tässä raportissa dokumentoidaan Suomen normilanta –järjestelmän ensimmäinen versio, joka luotiin vuosien 2014-2017 välisenä aikana Luken ja SYKEN yhteistyönä. Järjestelmä rakennettiin yhdistettynä kansalliseen kaasumaisten typpipäästöjen malliin (Grönroos ym. 2017), sillä ne käyttävät laajalti samoja lähtötietoja ja tyyppien hävikkien laskenta on olennainen osa normilantalaskentaa.

Järjestelmä laskee massataseena lannan määrät ja ominaisuudet eläinryhmittäin ja lantatyypeittäin alkaen eläinten ruokinnasta ja erityksestä ja eteenpäin huomioiden toimet ja olosuhteet eläinsoijassa ja lantavarastossa. Eläinryhmiä luotiin 74 sisältäen eläinlajeittain eri rotuja / tuotostasoja sekä ikäluokkia ja sukupuolia. Tässä raportissa esitetään ensimmäisen järjestelmäversion tuottamat tulokset pääeläinryhmille lukuun ottamatta lampaita (erityslaskenta kehitysvaiheessa) ja turkiseläimiä (erillinen raportti, Luostarinen ym. 2017b).

Normilanta –järjestelmän tarkoitus on tuottaa luotettavaa ja ajantasaista tietoa keskimääräisestä lannan määrästä ja laadusta Suomessa. Tieto on käytettävissä kaikilla sidosryhmillä päätöksenteos-

ta viranomaisiin, yrityksistä tutkimukseen ja neuvonnasta viljelijöihin. Ylipäätään Normilanta – järjestelmä on tarpeellinen työkalu lannan hyödyntämiseen liittyviin maatalouden ympäristötoimien suunnitteluun ja toteuttamiseen sekä niiden vaikutusten arvioimiseen. Lannan ympäristövaikutukset ovat moninaiset huomioiden sekä päästöt ilmaan ja vesiin että mahdollisuudet kierrättää ravinteita. Yhtenäinen tieto sekä lannan hyödyntämisen että vaikutusten arvioinnin välineenä on välttämätön uskottavan ja toimijoita yhtenäisesti kohtelevan ohjauksen varmistamiseksi nyt ja tulevaisuudessa.

Suomi on myös aktiivinen toimija ravinnekiertojen tavoitteissa. Ravinnekiertojen suunnittelussa tarvitaan työkaluja, joiden avulla skenaroida erilaisia toimenpiteitä ja valita niistä potentiaalisimmat toteutukseen. Työkaluja tähän tarvitaan sekä hallinnossa että käytännön toteuttajien, yritysten ja maatilojen, tukena. Luke ja SYKE ovat tuottaneet mm. Biomassa-atlas-nimisen avoimeen dataan perustuvan ja karttapohjaisen työkalun Suomen biomassojen määrästä ja sijainnista. Lisäksi Luke ja SYKE rakentavat kirjoitushetkellä alueellisten ravinnekiertojen suunnittelun työkalua nimeltä Ravinnelaskuri, joka mahdollistaa nykytilan vertaamisen erilaisiin biomassojen ja niiden prosessoinnin skenarointiin ja alueiden ravinnetarpeeseen. Normilanta –järjestelmä tuottaa lantatiedon em. työkaluihin.

Tässä raportissa dokumentoitava laskentajärjestelmä on vasta ensimmäinen versio, jota voidaan parantaa ja näin ollen myös ensimmäisiä esitettyjä tuloksia täsmentää. Kehitystyö jatkuu mm. erityslaskentojen tarkistamisella, hajanaisten kuivike- ja vesitietojen täsmentämisellä sekä kuiva-aineen ja veden hävikin tarkasteluilla. Laskentajärjestelmän tarvitsemia tietoja ei välttämättä ole aiemmin pidetty tarpeellisina tai niitä ei ole vuosiin päivitetty, minkä vuoksi järjestelmän luominen toi myös esiin selkeitä tietoaukkoja Suomen lantatiedossa.

Ylipäätään Normilanta –järjestelmä ei ole koskaan ”valmis”, vaan vaatii säännöllistä päivitystä ja ylläpitoa pysyäkseen ajantasaisena. Tästä syystä järjestelmän ylläpitoon pyritään varmistamaan tarvittavat resurssit ja ajantasainen tieto tuodaan toimijoiden käyttöön sähköisesti. Aluksi tieto päivittyy internetiin osoitteessa:

<http://www.luke.fi/projektit/normilanta>

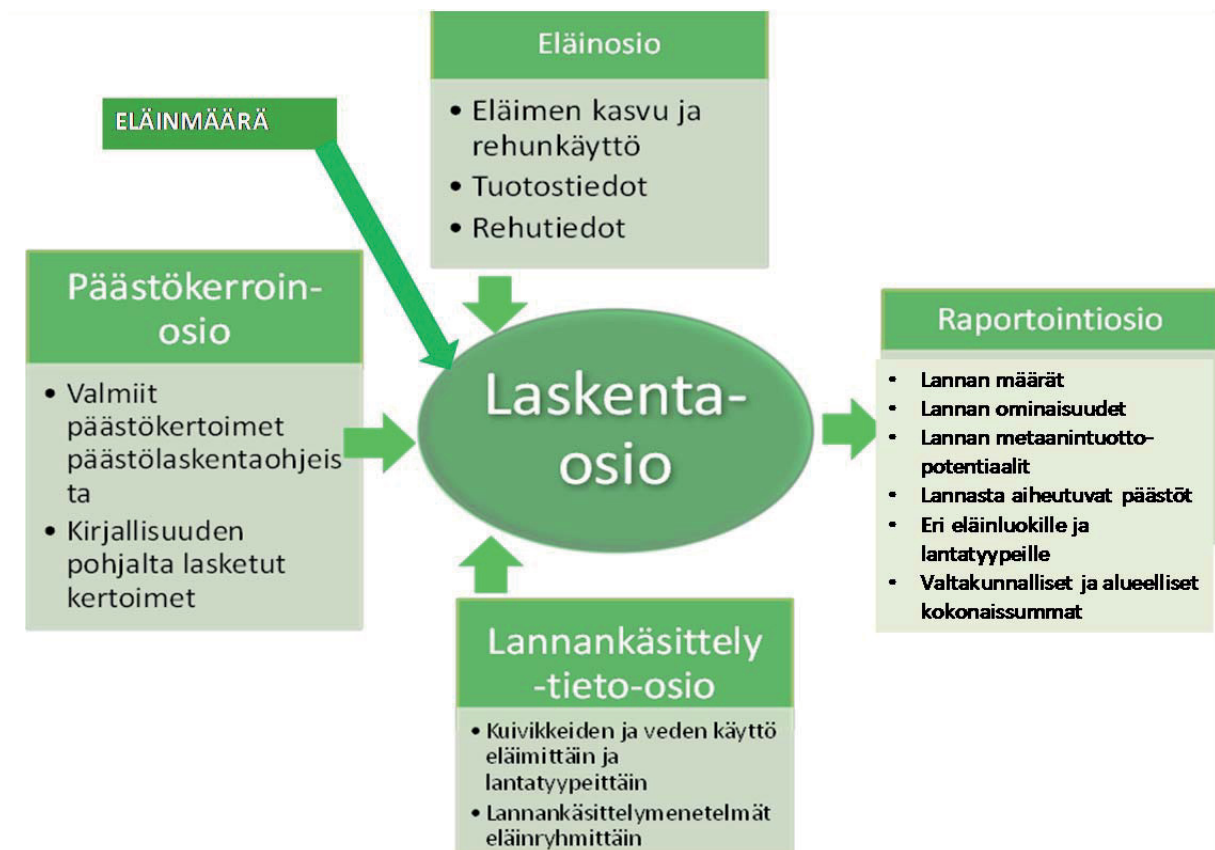
Laajempi tavoite on kuitenkin luoda kattava lantatietopankki, jonne tieto lannan määrästä, ominaisuuksista ja käsittelystä tallentuisi aikasarjoina eri toimijoiden saataville.

Tässä suomenkielisessä raporttiversiossa esitetään pääkohdat laskentajärjestelmästä. Täsmällisemmät tiedot löytyvät järjestelmän englanninkielisestä dokumentaatiosta (Luostarinen ym. 2017a).

2. Normilantajärjestelmä: rakenne ja laskennat

Normilanta –järjestelmä on lantanäytteille ja –analyysille vaihtoehtoinen tapa tuottaa tietoa lannan laadusta. Järjestelmä laskee tuotantoeläinten lantojen määrät ja laadun massataseena neljässä laskentaosiossa (Kuva 1):

- Erityslaskenta – eläimen ruokinnasta ylijäävä osuus, joka erittyy sontana ja virtsana;
- Lantalaskenta – lannankäsittelyn toimet eläinsuojassa ja varastoinnissa sisältäen sontaan ja virtsaan lisättävät materiaalit, kuten kuivikkeet ja vedet;
- Päästölaskenta – typen ja hiilen hävikit lannankäsittelyssä;
- Em. laskentojen yhdistäminen normilannaksi.



Kuva 1. Suomen normilanta –järjestelmän laskenta- ja tulososiot.

2.1. Laskentamenettelyt ja tietolähteet

Normilanta –järjestelmä on rakennettu MS Office Excel -työkaluna. Se tuottaa tietoa valtakunnallisina ja alueellisina tietoina. Siitä voidaan myös johtaa tilakohtaista tietoa.

2.1.1. Eläinluokat ja -määrät

Laskentajärjestelmään tehtiin varaus 74 eri eläinluokalle (Taulukot 1-2). Suurin osa esitetyistä eläinluokista voidaan jo laskea, mutta esimerkiksi lampailla ja joillakin eläinryhmien eri ikäluokilla laskenta vaatii vielä laajempaa kehittämistä. Turkiseläimet laskettiin erillisessä hankkeessa (Luostarinen ym. 2017b) ja lampaiden pääluokka lisätään myöhemmin erityslaskennan kehitystyön edetessä. Eläin-

luokkien valinnassa pyrittiin huomioimaan eri tuotantosuunnat (esim. lypsy- ja lihakarja), ikäluokat (esim. hiehot ja vasikat), rodut (naudoilla korkeatuottoiset ja alkuperäisrodut), päästöinventaarioiden (kasvihuonekaasut, ilmansaasteet) tarpeet sekä eläinmäärien tilastoinnin saatavuus. Tässä raportissa esitetään ensimmäiset tulokset taulukossa 1 esitetyille eläimille. Yksityiskohtaisempi eläinluokitus on taulukossa 2.

Nautojen, sikojen, siipikarjan ja vuohien eläinmäärät otettiin Luonnonvarakeskuksen Tilastopalveluiden tilastoista (2017). Hevosten ja ponien määrä perustuu Suomen Hippoksen ja Suomen ratsastajainliiton tilastoihin. Raportissa esitetyt tiedot perustuvat vuoden 2014 eläintilastoihin.

Taulukko 1. Suomen normilanta –järjestelmän peruseläinluokitus, jota käytetään päästöinventaariorissa.

NAUDAT:	SIAT:	SIIPIKARJA:	MUUT ELÄIMET:
Lypsylehmä	Emakko ja porsaas ^a	Munituskana	Hevonen
Emolehmä	Karju (50- kg)	Kukko (munantuotanto) ^b	Poni
Hieho >1 v	Lihasika (50- kg)	Broileri	Lammas ^c
Sonni >1 v	Vieroitettu porsas (<50 kg)	Broileriemo ^b	Vuohi
Vasikka <1 v		Broilerikukko ^b	Kettu ^d
		Nuori (munitus)kana ^b	Minkki ^d
		Kalkkuna	Poro ^e
		Muu siipikarja ^b	

^akeskimääräinen emakko (porsivat, tiineet ja tiineytettävät) + porsaas ennen vieroitusta;

^btuloksia ei esitetty raportissa;

^cLisätään erityslaskennan valmistuttua;

^dErillinen julkaisu (Luostarinen et al. 2017b);

^eVain päästöinventaariorissa.

Taulukko 2. Yksityiskohtainen eläinluokitus Suomen normilanta -järjestelmässä.

NAUDAT:	SIAT:	SIIPIKARJA:	MUUT ELÄIMET:
Lypsylehmä, korkeatuottoinen	Porsiva emakko + porsaas (<10-12 kg)	Munituskana	Hevonen
Lypsylehmä, matalatuottoinen (Suomen karja)	Tiine emakko	Kukko (munantuotanto)	Poni (120–140 cm)
Emolehmä, >500 kg	Tiineytettävä emakko	Broileri	Pienponi (<120 cm)
Emolehmä, <500 kg (Suomen karja)	Karju (50- kg)	Broileriemo	
Hieho, liha (2- v)	Lihasiika (50- kg)	Broilerikukko	Uuhi
Hieho, liha (1-2 v)	Vieroitettu porsas (<30 kg)	Nuori (munitus)kana	Pässi
Hieho, maito (2- v)	Vieroitettu porsas (<50 kg)	Lihakalkkuna	Karitsa
Hieho, maito (1-2 yrs)		Kalkunaemo	
Hieho, Suomen karja (>2 v)		Kalkkunakukko	Kuttu
Hieho, Suomen karja (1-2v)		Muu siipikarja	Pukki
Sonni, liha (>2 v)			Kili
Sonni, liha (1-2 v)			
Sonni, maito (>2 v)			Kettu, siitosnaaras
Sonni, maito (1-2 v)			Kettu, siitosuros
Sonni, Suomen karja (1-2 v)			Kettu, tuotanto
Sonni, Suomen karja (>2 v)			
Vasikka, lehmä, liha (< 6 kk)			Minkki, siitosnaaras
Vasikka, lehmä, liha (6-12 kk)			Minkki, siitosuros
Vasikka, lehmä, maito (< 6 kk)			Minkki, tuotanto
Vasikka, lehmä, maito (6-12 kk)			
Vasikka, lehmä, Suomen karja (< 6 kk)			Poro (vain päästöinventaatioissa)
Vasikka, lehmä, Suomen karja (6-12 kk)			
Vasikka, sonni, liha (< 6 kk)			
Vasikka, sonni, liha (6-12 kk)			
Vasikka, sonni, maito (< 6 kk)			
Vasikka, sonni, maito (6-12 kk)			
Vasikka, sonni, Suomen karja (< 6 kk)			
Vasikka, sonni, Suomen karja (6-12 kk)			

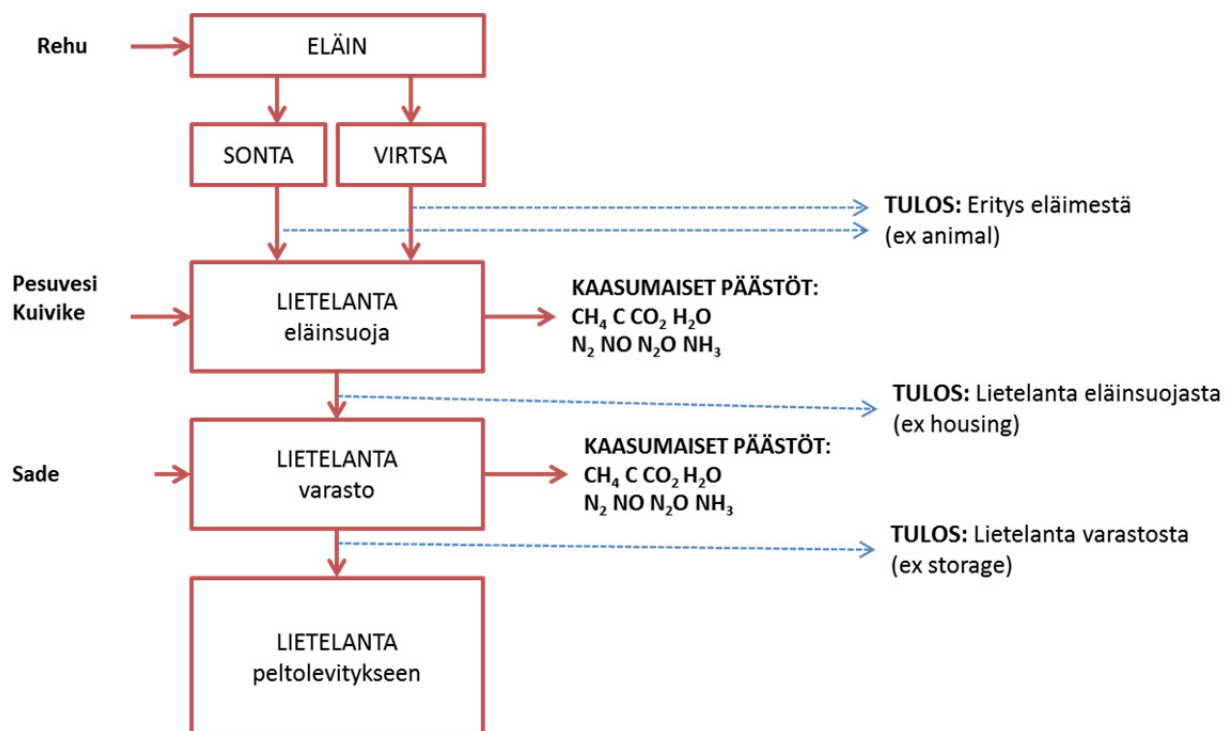
2.1.2. Normilantalaskenta

Suomen normilanta –järjestelmä laskee lantojen määrät ja ominaisuudet massataseena, joka etenee eläinten ruokinnasta ja erityisesti eläinsuojassa tapahtuvaan lannankäsittelyyn ja edelleen lannan varastointiin huomioiden lisäykset ja hävikit kussakin vaiheessa. Lannat lasketaan neljälle eri lantatyypille riippuen käytössä olevista eläinsuojan teknisistä ja käytännön ratkaisuista (Kuvat 2-5). Lantatyypit ovat:

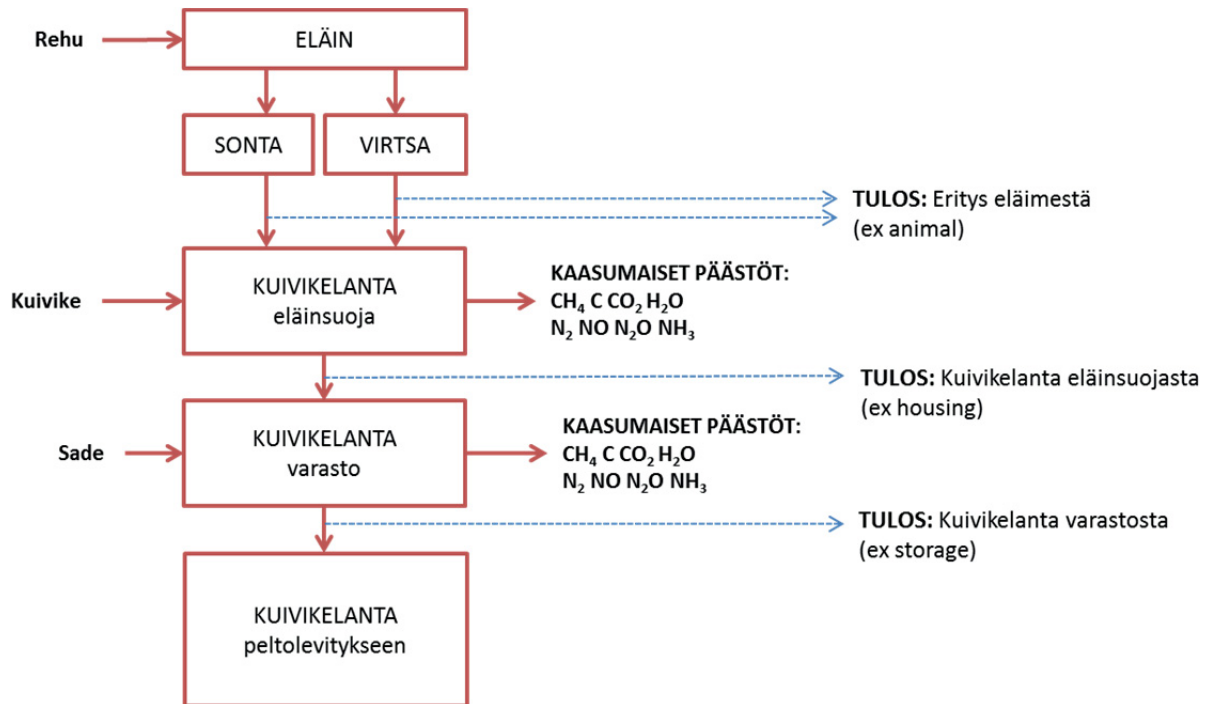
- Lietelanta,
- Kuivikelanta,
- Kuivikepohjalanta, sekä
- Kuivalanta ja virtsa.

Annettujen tietojen ja laskentojen pohjalta järjestelmä tuottaa lopputuloksena lannan määrän ja ominaisuudet tiedot kolmessa, toisiaan seuraavassa vaiheessa (Kuvat 2-5):

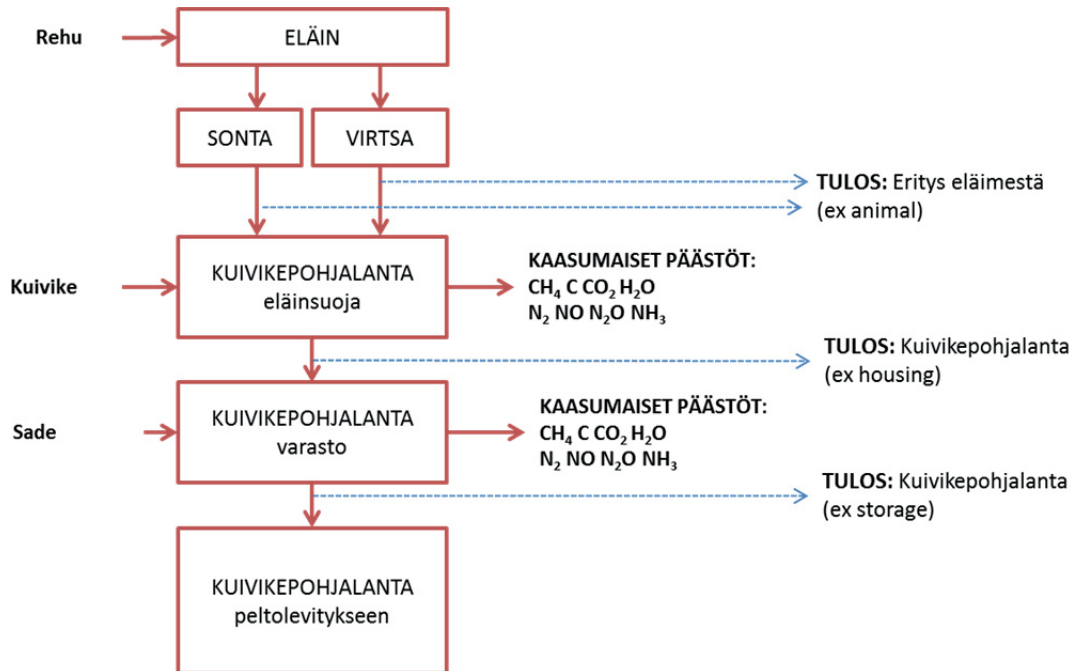
- Lanta suoraan eläimestä (ex animal) – eritetty sonta ja virtsa,
- Lanta eläinsuojasta (ex housing) – eläinsuojasta poistettu lanta, ja
- Lanta varastosta (ex storage) – lantalassa varastoitu lanta.



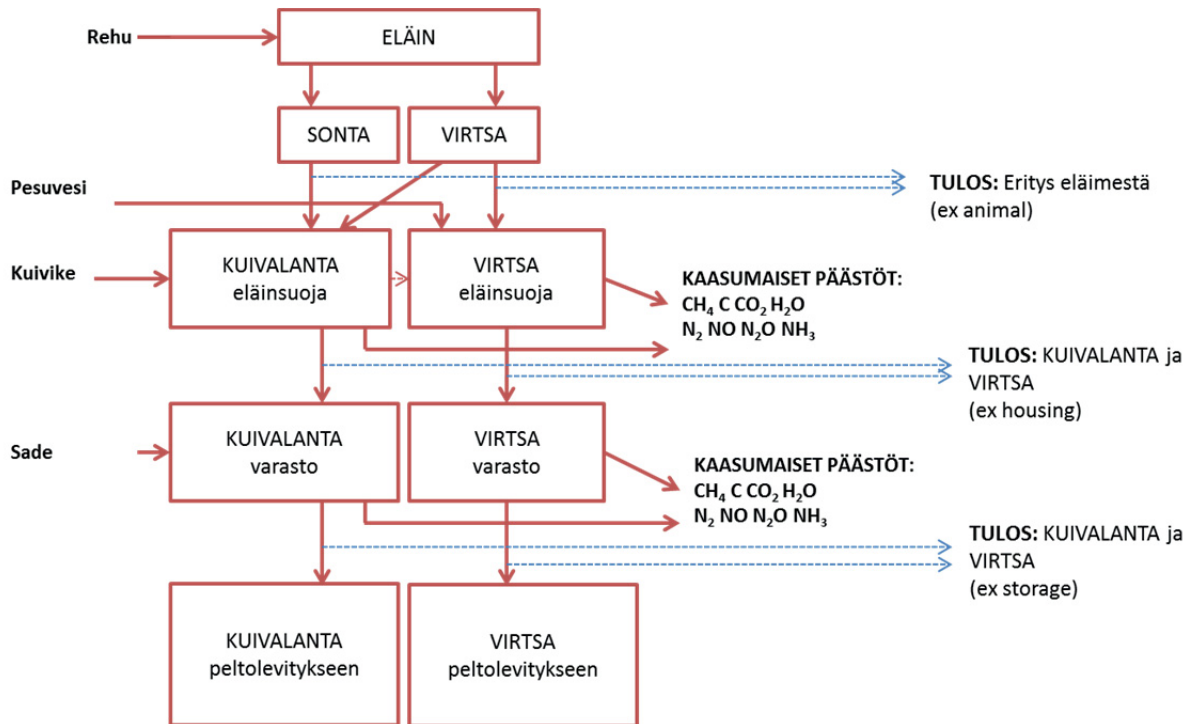
Kuva 2. Lietelannan massatase.



Kuva 3. Kuivikelannan massatase.



Kuva 4. Kuivikepohjalannan massatase.



Kuva 5. Erilliskerätyn kuivalannan ja virtsan massatase.

Lantojen massataseisiin sisältyvät lisäykset ovat:

- Eläinten rehu,
- Eritetty sonta ja virtsa,
- Kuivikkeet (määrä ja ominaisuudet),
- Pesuvedet (määrä, pääasiassa lietelantajärjestelmät), ja
- Keskimääräinen sadevesi 600 mm (kattamattomille ja kelluvilla katteilla varustetuille lantaloille).

Hävikit lantojen massataseista sisälvät:

- Kaasumaiset päästöt ilmakehään,
- Kuiva-aineen hävikki, ja
- Veden haihdunta.

Kuiva-aineen hävikiksi arvioitiin eläinsuojassa 10 % kaikilla kuivikepohjalannoilla lukuun ottamatta siipikarjanlantoja (kuivuus estää kuiva-aineen hajoamisen; Poulsen & Kristensen 1997). Varastoinnissa kuiva-aineen hävikiksi arvioitiin 10 % kaikilla lannoilla lukuun ottamatta virtsan varastointia. Sadeveden haihdunnaksi oletettiin keskimääräinen suomalainen haihdunta (300 mm) kattamattomissa lantaloissa. Kelluvilla katteilla varustetuissa lantaloissa haihdunnan oletettiin olevan tästä kolmannes (100 mm). Kuivilla lannoilla arvioitiin eläinsuojassa ja varastoinnissa tapahtuvan muutakin veden haihduntaa, jonka määrä arvioitiin lanta-analytiikan kuiva-ainetietoon perustuen (Poulsen & Kristensen 1997).

Typpeä mineralisoituu lietelannan varastoinnin aikana. Laskennassa oletettiin, että 10 % lietelannan varastoon päätyvästä orgaanisesta typestä muuntuu ammoniumtypeksi (total ammoniacal nitrogen, TAN; EMEP/EEA 2014, Velthof ym. 2012). Kuivilla lannoilla osa ammoniumtypestä immobilisoituu orgaaniseksi typeksi lantojen varastoinnin aikana. Tässä oletettiin, että 40 % varastoon päätyvästä ammoniumtypestä muuntuu orgaaniseksi typeksi (Haenell ym. 2016).

2.1.3. Erityslaskenta

Suomessa tuotantoeläinten erityslaskennan massataseet lasketaan Luonnonvarakeskuksessa. Eritys saadaan vähentämällä rehun sisällöstä sen kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja ravinteiden osuus, joka pidättyy eläimen kasvuun, tuotokseen ja lisääntymiseen:

$$\text{Sisään}_{\text{REHU}} - \text{Pidättyminen}_{\text{KASVU}} - \text{Pidättyminen}_{\text{TUOTOS}} - \text{Pidättyminen}_{\text{LISÄÄNTYMINEN}} = \text{Ulos}_{\text{ERITYS}}$$

Tärkeimmät lähtötiedot erityslaskennalle ovat vuosittaiset ruokintasuositukset eri eläinluokille, käytettyjen rehujen ominaisuudet (Luke Ruokintasuositukset 2016), maitotuotoksen tilastot (Luke Tilastopalvelut 2014a, b; muunto litroista kiloiksi kertoimella 1,032), nautojen teuraspainot (Evira 2014), muiden eläinten teuraspainot (Luke Tilastopalvelut 2014c) ja munantuotanto (munan tuotannon tieto (Luke Tilastopalvelut 2014d) jaettuna munituskanojen määrällä).

Eritys laskettiin taulukon 1 eläinluokille, lukuun ottamatta lampaita, turkiseläimiä ja poroja. Myös pääosalle taulukon 2 eläinryhmistä erityslaskenta on olemassa, mutta tässä raportoidaan vain eläinten pääluokat. Pääluokkien laskennassa on huomioitu eri rodut, iät ja sukupuolet eläintilastojen mukaisesti painotettuina keskiarvoina. Esimerkiksi hiehot >1 vuotta ovat painotettu keskiarvo Suomessa vuonna 2014 olleista 1-2 ja yli 2-vuotiaista hiehoista maidontuotantoon, lihantuotantoon ja jalostukseen. Lampaiden erityslaskentaa kehitetään Lukessa kirjoitushetkellä ja turkiseläimet raportoidaan erikseen (Luostarinen ym. 2017b). Porojen eritystä käytetään vain päästöinventarioiden tarpeissa.

Erityslaskenta tuottaa seuraavat tiedot per eläinluokka (kg/eläin(paikka)/vuosi) ja tietoa käytetään jatkossa lannankäsittelyn laskennassa:

- Sonnan ja virtsan määrä;
- Ravinteiden (typpi, fosfori, kalium) määrät sonnassa ja virtsassa erikseen; sekä
- Kuiva-aineen ja orgaanisen aineen määrät sonnassa ja virtsassa erikseen.

Tätä raporttia kirjoitettaessa kansalliset erityslaskennan menetelmät ja lähtötiedot ovat tarkistettava Luonnonvarakeskuksessa. Tästä syystä erityslaskentaa ei kuvata tässä dokumentaatiossa täsmällisemmin. Se tullaan dokumentoimaan ja julkaisemaan erikseen myöhemmin.

2.1.4. Lannankäsittelyn laskenta

Laskettaessa massatasetta erityksestä (ex animal) eteenpäin lannalle eläinsuojasta (ex housing) ja lannalle varastosta (ex storage) käytetään lähtötietona keskimääräistä lannankäsittelyä per eläinluokka. Lähtötietoja ovat:

- Eri lantatyyppien eli lannankäsittelyjärjestelmien osuudet (% eläimistä);
- Nautakarjan eri eläinsuojatyyppien osuudet (% eläimistä);
- Erityksen osuudet eläinsuojaan, laitumelle ja ulkotarhoihin (% erityksestä per eläin per vuosi);
- Kuivikkeen ja pesuvesien lisäys eri eläinsuojissa ja lannankäsittelyjärjestelmissä; sekä
- Lannankäsittelyn menetelmät eläinsuojissa ja lannan varastoinnissa.

Tässä raportissa esitetyt tulokset perustuvat lannankäsittelyn tiedoltaan vuoden 2015 tilanteeseen (Liite a Normilanta –järjestelmän englanninkielisessä dokumentaatiossa; Luostarinen ym. 2017a). Lannankäsittelyn tieto on peräisin vuonna 2012 kotieläintiloille tehdystä kyselystä (päätulokset raportoitu Grönroos 2014) ja hevostalleille vuonna 2013 erikseen tehdystä kyselystä (Luostarinen ym. 2017c). Lannankäsittelyn toimien kehitystä on joiltain osin tehty huomioimaan todennäköinen tilanne vuonna 2015.

Itse laskentajärjestelmässä pääosa lannankäsittelyn tiedoista sijaitsee päästölaskentaosiossa. Laskenta alkaa kertomalla vuosittaiset eläinmäärät eläinten eritystiedoilla. Sitten lasketaan eritetyn sonnan ja virtsan määrät ja ominaisuudet per eläinluokka, minkä jälkeen laskenta jatkuu lisäysten ja

hävikkien huomioinnilla siinä suhteessa kuin erilaisia lannankäsittelyn toimia Suomessa keskimäärin per eläinluokka toteutuu.

Laskettavat lantatyypit ovat lietelanta, kuivikelanta, kuivikepohjalanta sekä kuivalanta ja virtsa. Jokaiselle eläinluokalle rakennettiin neljän erilaisen eläinsuojan vaihtoehto, mutta toistaiseksi niistä on käytössä nautojen parsinavetat sekä kylmät, viileät ja lämpimät pihatot (Liite b, Luostarinen ym. 2017a). Eläinsuojien erittely mahdollistaa täsmällisemmän päästölaskennan ja mm. lämpötilaerojen huomioinnin päästöjen muodostumisessa (EMEP/EEA 2016).

Tulokset voidaan laskea kahdella tapaa: 1) olettamalla kaiken erityksen tapahtuvan eläinsuojassa tai 2) vähentämällä laiturille ja ulkotarhoihin jäävän osuuden erityksestä. Molemmilla laskentatavoilla on käyttötarkoituksensa, Kun esimerkiksi lasketaan teoreettista lantamäärää ja ravinteita koko Suomeen, käytetään ensimmäistä arvoa. Kun lasketaan todellisuudessa kerättyä lantaa, käytetään jälkimmäistä.

Tulokset voidaan laskea myös tuotantoerät huomioiden tai täysiaikaisina sikojen ja siipikarjan lannoille (muilla eläimillä käytännössä eläinpaikat aina täynnä). Kun lasketaan esimerkiksi lantamääriä tietylle alueelle virallisen eläinmäärien tilaston avulla, on käytettävä lantatietoa täysiaikaisena (ts. eläinpaikka aina täynnä), sillä eläintilastot ilmoittavat täydet eläinpaikat tietynä aikana. Mikäli eläinmäärätietona taas on eläinpaikkojen lukumäärä, käytetään lantatietoa eläinpaikkaa kohti.

Kuivikkeiden määrää, ominaisuuksia ja eri kuivikelaatujen käytön suhteita ei ole Suomessa selvitetty pitkään aikaan. Tieto on vanhentunutta ja puutteellista. Vastaavasti lannan joukkoon johdettavien eläinsuojien ja mm. lypsylaitteistojen pesuvesien määrää ei myöskään tunneta kovin hyvin. Käytetty tieto perustuu pääasiassa vanhaan tai yksittäiseen julkaistuun tietoon. Laskennassa käytetty kuivike- ja pesuvesitieto on raportoitu täsmällisesti Normilanta –järjestelmän englanninkielisessä dokumentaatiossa (Luostarinen ym. 2017a) eikä sitä toisteta tässä.

2.1.5. Päästölaskenta

Typen yhdisteet

Suomen kansallinen kaasumaisten typpipäästöjen laskentamalli maataloudelle (Grönroos ym. 2017) on yhdistetty Normilanta –järjestelmän kanssa, jotta typen hävikit saadaan huomioitua normilantailaskennassa. Typen yhdisteiden päästöarviot tehdään kansallisena päästöinventaariona YK:n Euroopan talouskomission kaukokulkeutumissopimuksen sihteeristölle, Euroopan päästökattodirektiiviin, YK:n ilmasopimuksen sihteeristölle sekä Euroopan komissiolle.

Suomessa käytetty typen yhdisteiden päästölaskenta ammoniakille (NH₃), typenoksidille (NO) ja molekylaariselle typelle (N₂) noudattaa Tason 2 laskentaa päästöinventaarion ohjeissa (EMEP/EEA 2016). Se lähestyy Tason 3 laskentaa käyttämällä laajempaa eläinluokitusta ja huomioimalla päästöjä vähentävät menetelmät. Dityppioksidin (N₂O) laskenta noudattaa YK:n kasvihuonekaasujen laskentaohjetta (UNFCCC; IPCC 2006).

Kaasumaisten typpipäästöjen laskenta etenee typpivirtaamana, kuten dokumentoitu Grönroos ym. 2017, 2009, 1998) ja päästöinventarioiden ohjeissa. Menetelmä seuraa typen kulkeutumista typenerityksestä lannan levitykseen saakka. Kaikissa lannankäsittelyn vaiheissa huomioidaan typen yhdisteiden (NH₃-N, N₂O-N, NO-N, N₂) hävikit. Laskenta tehdään eläinluokittain (Taulukot 1-2) ja kaikille lantatyypeille. Laskenta lähtee ammoniumtypen kokonaispitoisuudesta jokaisessa lannankäsittelyn vaiheessa. Vain dityppioksidin laskenta tapahtuu lannan kokonaistypen kautta.

Hiilen yhdisteet

Hiilen hävikki hiilidioksidina ja metaanina lannankäsittelyn aikana on huomioitu lantalaskennassa. Metaanipäästöt on laskettu IPCC:n ohjeistuksen mukaisesti kuten kansallisissa kasvihuonekaasuiinventaariorissa (IPCC 2016). Hiilidioksidipäästöt lietelannan hapettomissa olosuhteissa arvioitiin, kuten Hamelin (2013) esitti:

- Naudan lietelanta ja virtsa: 2,13 kg CO₂ per 1 kg CH₄

- Sian lietelanta ja virtsa: 1,83 kg CO₂ per 1 kg CH₄

Kuivien lantojen hapellisissa olosuhteissa hiilidioksidipäästöjen määräksi arvioitiin ammoniakkipäästöjen perusteella (Hamelin 2013):

- Naudan kuivat lannat (ilman kuiviketta) 50,58 kg CO₂ per 1 kg NH₃
- Sian kuivat lannat (ilman kuiviketta) 38,14 kg CO₂ per 1 kg NH₃
- Siipikarjanlanta (ilman kuiviketta) 62,46 kg CO₂ per 1 kg NH₃
- Hevosenlanta (ilman kuiviketta) 68,34 kg CO₂ is released per 1 kg NH₃
- Kuivikkeet 165,51 kg CO₂ per 1 kg NH₃

Hapellisissa olosuhteissa käsitellyt lannat ovat kuivikkeen ja lannan seos. Hiilidioksidin ja ammoniakkin suhde laskettiin tällöin lannan ja kuivikkeen määrien funktiona huomioiden tiedot erityksestä ja lannankäsittelystä kullakin eläinluokalla, lantatyypillä ja eläinsuojatyypillä.

2.1.6. Tulokset

Suomen normilanta –järjestelmän tulososio tuottaa selkeitä taulukoita ja kaavioita lannan määristä ja ominaisuuksista valituilla eläinluokilla. Tämä on järjestelmän varsinainen tulosaineisto. Tulokset voidaan raportoida

- Erillisinä raporteina per eläin tai eläinpaikka sisältäen kaikki niille relevantit lantatyypit (kuten tämän raportin liitteinä esitetyt tulostaulukot), ja
- Valtakunnallisina ja alueellisina yhteenvetoina eläinmääriin yhdistäen (kuten tässä esitetyt taulukot ja kaaviot osiossa 4).

Tulostaulukot ja –kaaviot sisältävät lantatiedot eritettynä eläimestä (ex animal), eläinsuojan jälkeen (ex housing) ja varastoinnin jälkeen (ex storage) seuraavissa luokissa:

- Muodostuvan lannan määrä per lantatyyppi
- Muodostuvan lannan kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja ravinteiden määrät per lantatyyppi
- Muodostuvan lannan ominaisuudet (kg/tonni lantaa) seuraavasti:
 - Kokonaistyyppi (Ntot)
 - Liukoinen typpi (Nsol)
 - Kokonaisfosfori (Ptot)
 - Kokonaiskalium (Ktot)
 - Kuiva-aine (ka)
 - Orgaaninen aine (volatile solids, VS)

Laskentajärjestelmä tuottaa tietoa valtakunnallisesti, alueellisesti, eläinkohtaisesti ja tarvittaessa myös tilakohtaisesti. Esimerkiksi valtakunnalliset keskimääräiset lantatiedot voidaan laskea halutuille eläinluokille, esimerkiksi naudoille, sioille ja siipikarjalle. Lantojen muodostumisen väliset suhteet tulevat eläinmäärätietojen avulla. Alueellista tietoa varten voidaan käyttää alueellisia eläinmääriä ja tarvittaessa myös huomioida alueelliset erityispiirteet lannankäsittelyssä. Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävän lannan osuus voidaan jättää huomioita tai vähentää laskennasta.

2.1.7. Järjestelmän ylläpito

Vuosittainen päivitys ja ylläpito ovat Suomen normilanta –järjestelmälle välttämätön toiminto. Se mahdollistaa ajantasainen tiedon kaikille lantatiedon käyttäjille. Samalla varmistetaan myös mm. päästöinventarioiden vaatimien aikasarjojen saatavuus. Järjestelmän ylläpito on tarpeellinen myös kahdelle biomassojen hyödyntämistä ja ravinnekiertojen tavoitteita tukevalle internet-pohjaiselle työkalulle. Biomassa-atlas² on Luken koordinoima, avoimeen dataan perustuva paikkatietotyökalu

² <https://www.luke.fi/biomassa-atlas/>

Suomen biomassoille ja Normilanta –järjestelmä tuottaa sen tarvitseman lantatiedon. Ravinnelaskuria luodaan Luken ja SYKEN yhteistyönä kirjoitushetkellä tukemaan viranomaisten suunnitelmia alueelliselle ravinnekierrolle tulevaisuudessa. Myöhemmin Ravinnelaskurista on mahdollista tuottaa laajempiakin eri sidosryhmiä tukevia työkaluja. Normilanta tuottaa myös sen tarvitsemat lantatiedot. Ilman säännöllistä ylläpitoa ja päivitystä, Normilanta- järjestelmän tuottama lantatieto vanhentuu nopeasti.

Kirjoittamishetkellä päivitys- ja ylläpitotehtävien resursoinnista ei ole vielä sovittu, mutta siitä neuvotellaan Luken, SYKEN, ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön kesken.

3. Normilanta –järjestelmän ensimmäiset tulokset

Normilannan ensimmäiset eläinluokkakohtaiset tulokset on esitetty liitteissä 1-5.

Suomen normilanta –järjestelmä laskee lantojen kokonaismäärän ja ominaisuudet tonneina eläintä tai eläinpaikkaa kohti vuodessa. Se laskee myös kokonais- ja liukoisen typen, kokonaisfosforin, kokonaiskaliumin, kuiva-aineen ja orgaanisen aineen pitoisuudet lannassa eri eläinluokille ja lanta-tyypeille. Lisäksi laskenta mahdollistaa lantojen metaanintuottopotentiaalin laskennan biokaasuprosesseja varten. Tulokset esitetään eritettynä eläimestä (ex animal), eläinsuojan jälkeen (ex housing) ja varastoidulle lannalle (ex storage).

Tulokset on esitetty kahdella tavalla laiduntaville eläimille: oletuksella, että kaikki lanta muodostuu eläinsuojassa (teoreettinen) tai laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lannan osuus vähennettynä. Molemmissa laskennoissa eläinpaikan oletetaan olevan täynnä koko vuoden. Tulokset esitetään kansallisina keskiarvoina. Tilakohtainen lanta voi poiketa esitetystä tiedoista mm. erilaisen ruokinnan tai lannankäsittelyn ratkaisujen vuoksi. Tässä vaiheessa järjestelmään ei tehty tilakohtaisuutta huomioivia korjauskertoimia tai siitä johdettu erillisiä tilakohtaisia laskureita.

Nautojen normilantatulokset esitetään tässä lypsylehmille, emolehmille, yli vuoden vanhoille sonneille ja hiehoille sekä alle vuoden vanhoille vasikoille (Liite 1). Eri rodut, ikäluokat ja sukupuolet voidaan laskea täsmällisemminkin, mutta tässä esitetään koontitulokset pääryhmissä. Niiden taustalla ovat vuoden 2014 nautojen keskimääräiset maidontuotot, teuraspainot sekä eri rotujen, ikien ja sukupuolten nautamäärillä painotetut keskiarvot.

Sikojen normilantatulokset esitetään lihasioille, emakoille porsaineen (keskiarvona porsiville, tiineille ja tiineytettävälle emakoille), vieroitetuille porsaille sekä karjuille (Liite 2). Tulokset esitetään täysille eläinpaikoille koko vuodelle. Lihasian eläinpaikan täyttöaste on todellisuudessa noin 95 % ja vieroitetuille porsaille sen oletettiin olevan 80 % (keskustelut lihatalojen kanssa; A-tuottajat, HKScan, Snellman).

Siipikarjan normilantatulokset esitetään munituskanoille, broilereille ja kalkkunoille (Liite 3). Tulokset esitetään täysille eläinpaikoille per vuosi, mutta todellisuudessa keskimääräinen broileripaikan täyttöaste on tuotantotauot huomioiden 65 % ja kalkkunapaikan keskimäärin (painottuen lihalintuihin) 87 % (Suomen broileriyhdistys ry, Länsikalkkuna Oy).

Hevosten normilantatulokset esitetään hevosille ja poneille (säkäkorkeus alle 140 cm; Liite 4) ja vuohien kutulle kileineen (Liite 5).

Tuloksia verrattiin nitraattiasetuksen taulukkoarvoihin (1250/2014, liite 2). Tämän mahdollistamiseksi piti laskea keskimääräiset nautojen ja sikojen liete- ja kuivat lannat, sillä taulukkoarvot eivät tee eroa eri eläinluokkien ikä-, rotu- ja sukupuolien välillä. Myös kuivat lannat esitetään siellä ilman erittelyä kuivike-, kuivikepohja- ja kuivalannan välillä. Vertailua varten kaikki massa kohti lasketut normilantatulokset (kg/t) tuli muuntaa tilavuutta kohti (kg/m³) lantojen keskimääräisillä tilavuuspainoilla. Lietelannoille tilavuuspainon oletettiin olevan 1000 kg/m³, mutta kuivilla lannoilla se vaihtelee lantatyypistä ja eläinluokasta riippuen.

Keskimääräinen nautan lieteantaa antaa normilantalaskennassa korkeampia ravinnepitoisuuksia kuin taulukkoarvot (Taulukko 3). Tämä voi johtua mm. siitä, että laskennassa on käytetty ruokintasuositusta, joita rehunsa itse tuottavat tilat eivät välttämättä käytä ja rehun laatu vaihtelee. Laskennassa ei myöskään ole täsmällisesti huomioitu eri eläinluokkia ja tuotostasoja, vaan erityyppiset keskimääräiset tuotostasot. Lisäksi lannan joukkoon johdettavista pesuvesistä on hyvin niukasti tietoa ja sitä on voitu laskennassa aliarvioida. Toisaalta lieteantaa edustava näytteenotto on haastavaa ja siinä tehdään helposti virheitä. Taulukkoarvoissa voi korostua liian laimeat näytteet.

Kuivilla lannoilla laskettu kokonaistypen pitoisuus vastaa taulukkoarvoa, mutta liukoisen typen ja fosforin pitoisuudet jäävät hieman niitä alemmiksi (Taulukko 3). Kuivilla lannoilla kuivikelisäys vaikuttaa tuloksiin ja tieto niistä on vanhentunutta ja vähäistä. Lisäksi kuivien lantojen kuiva-aineen hajoa-

misesta ja veden haihdunnasta on niukalti tietoa. Muunnos lasketuista massoista tilavuudeksi on merkittävä virhelähde, minkä vuoksi laskenta ylipäätään toteutetaan massataseena. Ei ole mitään varmuutta sille, että käytetty tilavuuspaino 772 kg/m^3 on riittävän hyvä keskimääräistys. Myös kuivista lannoista edustava lantanäytteenotto on haastavaa.

Taulukko 3. Vertailut lasketun keskimääräisen naudan lannan (ex storage) ja taulukkoarvojen välillä. Laskettu kuivikelanta ja kuivikepohjalanta on muunnettu tilavuuspainolla 772 kg/m^3 (Viljavuuspalvelu 2016). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävän lannan osuus on vähennetty.

LANTA EX STORAGE (kg/m^3)	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot
NAUDAN LIETELANTA				
Laskettu	4,36	2,49	0,88	4,74
Taulukkoarvo	2,90	1,70	0,50	-
NAUDAN KUIVAT LANNAT				
Laskettu (Kuivikelanta)	3,28	0,50	0,60	5,77
Laskettu (Kuivikepohjalanta)	4,78	0,66	0,80	8,42
Taulukkoarvo	4,00	1,10	1,00	-

Laskettu keskimääräinen sian lietelanta vastaa varsin hyvin taulukkoarvojen ravinnepitoisuuksia (Taulukko 4) ja vähäinen ero voidaan olettaa näytteenoton ja analytiikan virheeksi. Sen sijaan kuivilla lannoilla kokonaistypen pitoisuus jää taulukkoarvoja selvästi korkeammaksi ja fosfori hieman alhaisemmaksi. Kuivien lantojen edustava näytteenotto on haastavaa. Myös sikojen kuivikkeista on niukalti tietoa, minkä lisäksi kuiva-aineen hävikin ja veden haihdunnan arviointi on haastavaa ilman mitattua tietoa. Lisäksi muunnos massasta tilavuudeksi on merkittävä virhelähde. Voidaan pohtia, onko käytetty 639 kg/m^3 todella edustava keskimääräistys sian kuiville lannoille. Sikojen kuivien lantojen laskennassa on selkeästi vielä kehitettävää.

Taulukko 4. Vertailut lasketun keskimääräisen sian lannan (ex storage) ja taulukkoarvojen välillä. Laskettu kuivikelanta ja kuivikepohjalanta on muunnettu tilavuuspainolla 639 kg/m^3 (Viljavuuspalvelu 2016).

LANTA EX STORAGE (kg/m^3)	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot
SIAN LIETELANTA				
Laskettu	3,94	2,66	0,89	1,89
Taulukkoarvo	3,4	2,2	0,8	-
SIAN KUIVAT LANNAT				
Laskettu (Kuivikelanta)	7,45	1,59	2,51	4,32
Laskettu (Kuivikepohjalanta)	8,49	1,31	2,14	5,53
Taulukkoarvo	4,6	1,2	2,8	-

Keskimääräinen broilerinkuivikepohjalanta vastaa kokonaistypen sisällöltään hyvin taulukkoarvoja (Taulukko 5). Sen sijaan liukoisen typen pitoisuus on alhaisempi ja fosforipitoisuus korkeampi. Kuten muillakin kuivilla lannoilla veden haihdunnan ja kuiva-aineen hävikin arviointi on laskennallisesti haastavaa. Lämpimissä broilerihalleissa haihdunnan voidaan olettaa olevan korkea jo tuotantovaiheessa, minkä lisäksi kuiva-ainetta hajoaa varastossa samalla vettä haihduttaen. Tilavuuspaino muunnoksessa lasketuista massoista tilavuuksiin vaikuttaa tässäkin.

Taulukko 5. Vertailut lasketun broilerin kuivikepohjalannan (ex storage) ja taulukkoarvojen välillä. Laskettu kuivikelanta ja kuivikepohjalanta on muunnettu tilavuuspainolla 350 kg/m^3 (analyysitulokset ja keskustelut Siipikarjaliitto ry:n kanssa).

LANTA EX STORAGE (kg/m^3)	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot
BROILERIN KUIVIKEPOHJALANTA /laskettu	8,50	1,46	4,15	7,39
BROILERIN LANTA /taulukkoarvo	8,7	2,7	3,4	-

Keskimääräinen laskettu hevosenlanta vastaa varsin hyvin taulukkoarvoja jääden kaikissa ravinteissa hieman niitä alhaisemmaksi (Taulukko 6). Hevosenlannan määrään ja ominaisuuksiin vaikuttaa paljon käytetty kuivikkemäärä laatuineen ja sen tiedetään vaihtelevan merkittävästi tallien välillä. Lisäksi hevosia pidetään eri tarkoituksissa ja harrastehevosten ruokinta poikkeaa urheiluun käytettyjen hevosten ruokinnasta. Myös hevosten laitimella ja tarhoissa käyttämä aika vaihtelee runsaasti. Siinä missä maatilatallien hevoset voivat viettää pääosan vuodesta ulkona, taajamien talleilla tarhatilaa on niukalti ja hevoset ovat pääosan päivästä sisällä. Tämä vaikuttaa tallista poistetun lannan määrään ja ominaisuuksiin. Lisäksi on huomioitava mahdolliset virheet lantanäytteenotossa sekä muunnoksessa massasta tilavuudeksi.

Taulukko 6. Vertailut lasketun keskimääräisen hevosenlannan (ex storage) ja taulukkoarvojen välillä. Laskettu kuivikelanta ja kuivikepohjalanta on muunnettu tilavuuspainolla 510 kg/m^3 (Viljavuuspalvelu 2016). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävän lannan osuus on vähennetty.

LANTA EX STORAGE (kg/m^3)	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot
HEVOSEN KUIVIKELANTA /laskettu	1,73	0,22	0,36	2,55
HEVOSEN KUIVIKEPOHJALANTA /laskettu	2,08	0,32	0,40	2,82
HEVOSEN LANTA /taulukkoarvo	2,6	0,4	0,5	-

4. Lantamäärät Suomessa

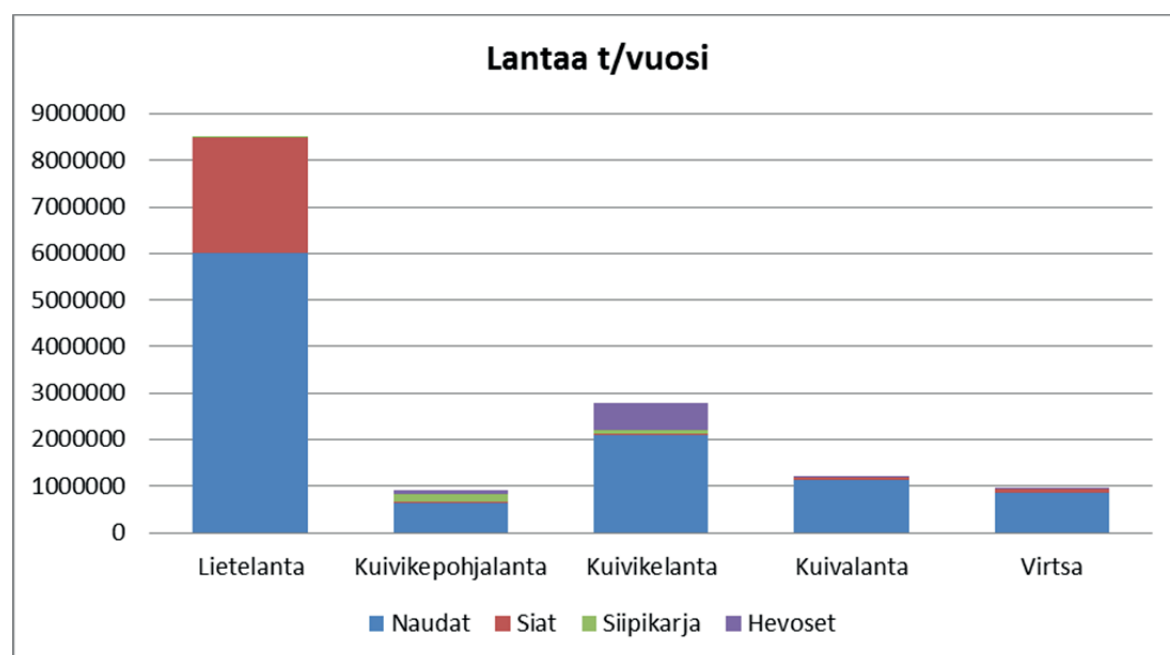
Suomen normilanta –järjestelmä laskee lannan ja sen kuiva-aineen, orgaanisen aineen ja ravinteiden kokonaismäärät halutuissa valtakunnallisissa tai alueellisissa tapauksissa. Tässä esitetään esimerkkinä nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosen lannan määrät koko Suomessa. Käytetyt tiedot eläinten määristä ovat vuodelta 2014, sillä käytetty erityyslaskenta pohjautuu saman vuoden tuotantotietoihin. Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävän lannan osuus on vähennetty tuloksista.

Lannan kokonaismäärät eläinsuojan (ex housing; Taulukko 7, Kuva 6) ja varastoinnin jälkeen (ex storage; Taulukko 8, Kuva 7) eroavat toisistaan, sillä varastoinnin aikana lannoissa tapahtuu muutoksia sinne lisättävän sadeveden sekä kaasumaisten hävikkien myötä. Tässä esitetyt lannat muodostavat suurimman osan Suomessa muodostuvien lantojen määrästä. Lampaiden, vuohien ja turkiseläinten osuus on selvästi pienempi (esitettyjä arvioita esim. Marttinen ym. 2017).

Naudanlanta on Suomen merkittävin lantamassa, kuten eläinmääristäkin voi päätellä. Tässä esitetyistä lannoista sen osuus on varastoiduista lannoista 76 %. Lantatyypeistä eniten muodostuu sikojen ja nautojen lietelantaa. Kuitenkin kuivia lantoja on myös runsaasti ja on hyvä huomata, että nau-doillakin varastoiduista lannoista 45 % on kuivia.

Taulukko 7. Suomessa muodostuvien lantojen kokonaismääriä (t/vuosi) eläinsuojan jälkeen (ex housing) normilantalaskennan mukaisesti (2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

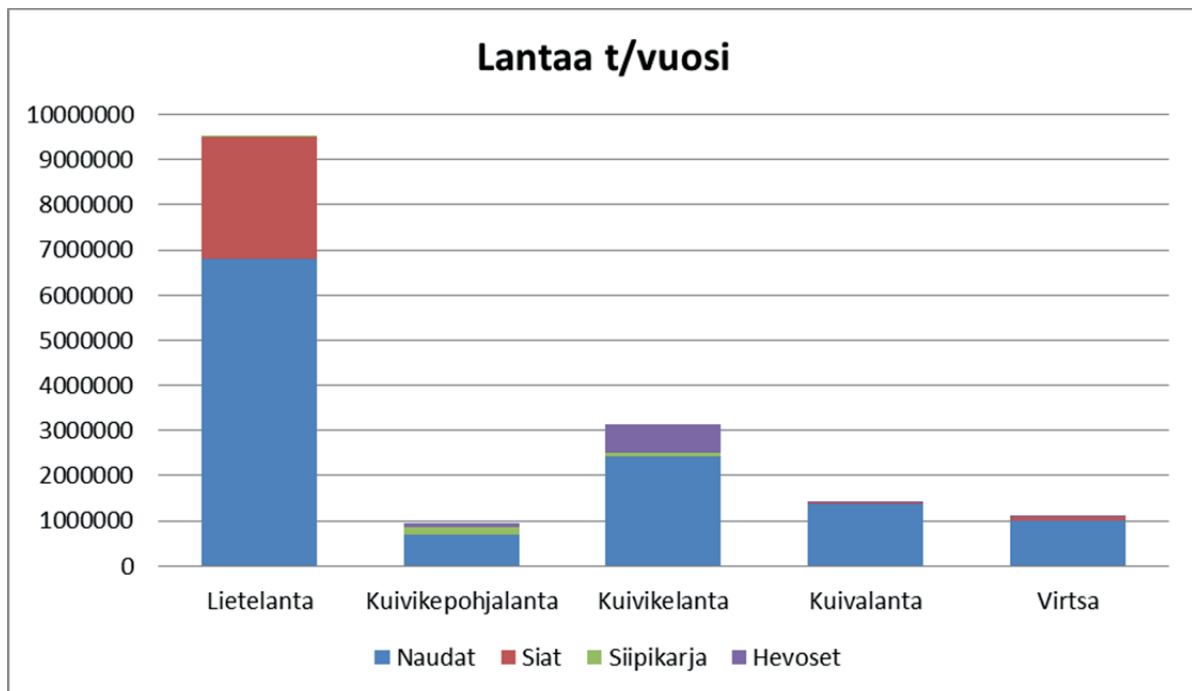
	Lietelanta	Kuivikepohja-lanta	Kuivikelanta	Kuivalanta	Virtsa	YHTEENSÄ
Naudat	5996049	648912	2102787	1131814	866807	10746369
Siat	2498836	10735	17249	51141	76752	2654714
Siipikarja	17225	163800	84788	0	0	265813
Hevoset	0	88086	590238	2508	778	681609
YHTEENSÄ	8512110	911533	2795062	1185463	944337	14348505



Kuva 6. Suomessa muodostuvien lantojen kokonaismääriä (t/vuosi) eläinsuojan jälkeen (ex housing) normilantalaskennan mukaisesti (2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

Taulukko 8. Suomessa muodostuvien lantojen kokonaismääriä (t/vuosi) varastoinnin jälkeen (ex storage) normilantalaskennan mukaisesti (2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

	Lietelanta	Kuivikepohjalanta	Kuivikelanta	Kuivalanta	Virtsa	YHTEENSÄ
Naudat	6790792	679078	2410160	1360383	1004674	12245087
Siat	2719018	8074	13134	41285	89459	2870971
Siipikarja	18538	171029	93202	0	0	282770
Hevoset	0	86998	622234	2448	778	712458
YHTEENSÄ	9528349	945180	3138730	1404117	1094911	16111285



Kuva 7. Suomessa muodostuvien lantojen kokonaismääriä (t/vuosi) varastoinnin jälkeen (ex storage) normilantalaskennan mukaisesti (2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

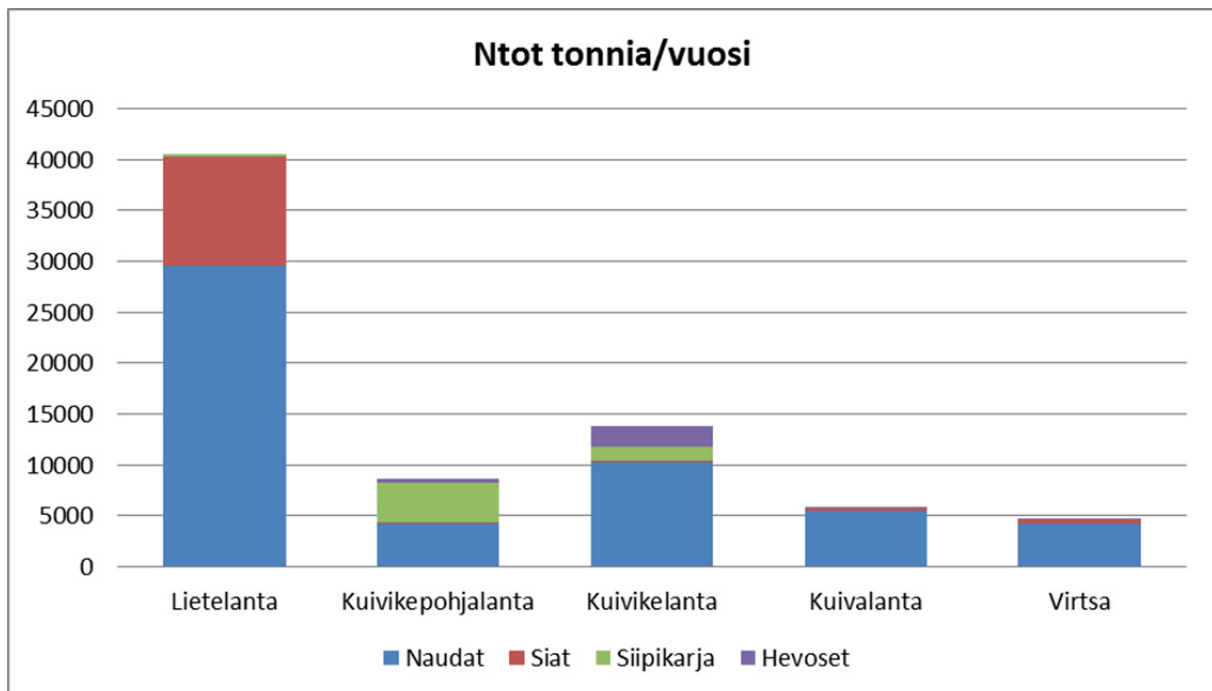
Vastaavia kansallisia koonteja voidaan tehdä myös lannan kuiva-aineelle, orgaaniselle aineelle, kokonaistypelle, liukoiselle tyypelle, kokonaisfosforille ja kokonaiskaliumille. Lisäksi voidaan laskea kansalliset lannan metaanintuottopotentiaalit. Tässä esitetään esimerkkinä kokonaistypen (Taulukko 9, Kuva 8) ja kokonaisfosforin (Taulukko 10, Kuva 9) laskelmat Suomelle.

Suurin osa lantaravinteista on nautojen lannoissa (73 % tässä esitettyjen varastoitujen lantojen kokonaistypestä ja 65 % fosforista) ja ylipäättään lietelannassa (55 % tässä esitettyjen lantojen kokonaistypestä ja 53 % fosforista). Ravinteikkaan siipikarjanlannan osuus lantaravinteista (15 % lantafosforista) nousee merkittäväksi lannan vähäisestä määrästä (1,8 % varstoiduista lannoista) huolimatta.

Tästä tarkastelusta puuttuvista lampaiden, vuohien ja turkiseläinten lannasta lampaiden ja vuohien lannan ravinnesisältö on vähäinen, mutta turkiseläinten lannan korkea fosforipitoisuus on merkittävä osuus Suomen lantafosforista (Luostarinen ym. 2017b).

Taulukko 9. Kokonaistyyppi Suomen nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosten lannoissa varastoinnin jälkeen (t/vuosi; 2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

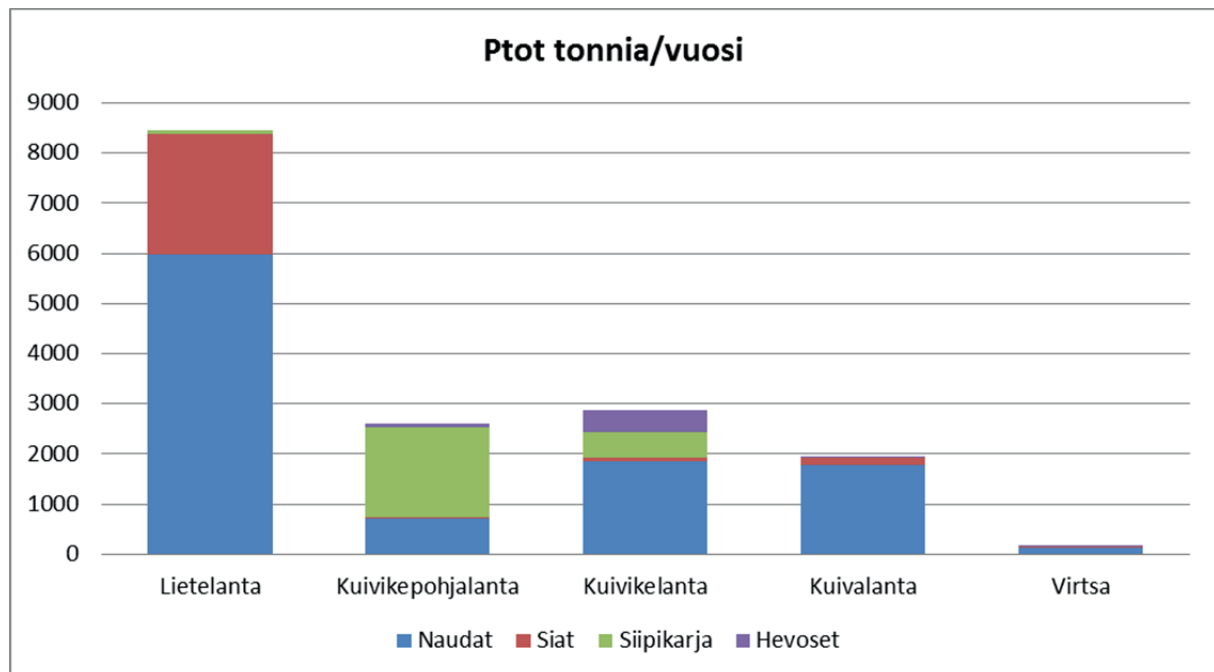
	Lietelanta	Kuivikepohjalanta	Kuivikelanta	Kuivalanta	Virtsa	TOTAL
Naudat	29614	4209	10250	5495	4246	53814
Siat	10713	107,3	153,1	250,0	309,8	11534
Siipikarja	175,3	3901	1330	0	0	5406
Hevoset	0	355,5	2113	8,16	8,71	2485
YHTEENSÄ	40503	8572	13846	5753	4564	73239



Kuva 8. Kokonaistyyppi Suomen nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosten lannoissa varastoinnin jälkeen (t/vuosi; 2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

Taulukko 10. Kokonaisfosfori Suomen nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosten lannoissa varastoinnin jälkeen (t/vuosi; 2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

	Lietelanta	Kuivikepohjalanta	Kuivikelanta	Kuivalanta	Virtsa	TOTAL
Naudat	5977	706,9	1865	1787	134,0	10470
Siat	2412	27,06	51,69	136,1	13,87	2640
Siipikarja	61,39	1807	517,3	0	0	2386
Hevoset	0	68,19	441,0	2,99	0	512,3
YHTEENSÄ	8450	2609	2875	1926	148,0	16009



Kuva 9. Kokonaisfosfori Suomen nautojen, sikojen, siipikarjan ja hevosten lannoissa varastoinnin jälkeen (t/vuosi; 2014). Laitumelle ja ulkotarhoihin jäävä lanta on vähennetty.

5. Järjestelmän kehittämistarpeet

Suomen normilanta –järjestelmää kehitettäessä havaittiin monia tietotarpeita, joiden avulla laskennan tulosten laatua voisi parantaa. Tämän kehitystarpeen vuoksi – ja ylipäätään vuosittaisten päivitysten myötä – normilantatulokset tulevat muuttumaan. Tämän vuoksi käyttäjien on tärkeää tarkistaa viimeisin lantatieto seuraavalta internetsivulta:

<http://www.luke.fi/projektit/normilanta>

Olenneisimmat tietotarpeet ja niistä seuraavat kehittämiskohteet laskentajärjestelmässä esitetään seuraavassa:

Eläinluokat

Turkiseläinten lantalaskennan dokumentaatio on erillisessä raportissa (Luostarinen ym. 2017b) eikä niitä ole toistettu tässä. Lampaiden lantalaskenta puuttuu, sillä niiden erityislaskentaa on kehitettävä. Lannankäsittelyn ja päästöjen laskenta sinänsä on jo olemassa. Lampaiden laskentaa tarkastellaan Lukessa vuoden 2017 aikana.

Suurin osa taulukossa 2 esitetyistä täsmällisemmistä eläinluokituksista voidaan jo laskea, mikä mahdollistaa täsmällisemmän lantatiedon kuin tässä esitetyt eläinten pääluokat ja niistä johdettujen kansallisten koontien esimerkit. Kuitenkin esimerkiksi vuohien täsmällisempi jako kuttuihin, pukkeihin ja kileihin on vielä kehitysvaiheessaan.

Eläinluokituksissa tulee huomioida eläinmäärien tilastoinnissa käytetyt luokitukset. Tämä vaikuttaa normilantalaskentaan, sillä laskennassa tarvitaan vuosittaisia eläinmääriä.

Täsmällisempien eläinluokkien tulokset julkaistaan sitä mukaa kuin niitä saadaan valmiiksi ja dokumentoitua.

Ruokinta ja erityis

Tässä raportissa esitetyt erityislaskennan tulokset perustuvat kansallisiin ruokintasuosituksiin (Luke Ruokintataulukot) ja vuoden 2014 eläin- ja tuotostilastoihin. Ruokintasuositukset sisältävät sen rehun, jonka eläin varmasti tarvitsee voidakseen hyvin, kasvaakseen, lisääntyäkseen ja tuottaakseen haluttua tuotetta korkealaatuisena. Niihin sisältyy myös varmuusvaraa rehunlaadun vaihtelun huomioimiseksi. Tilat eivät välttämättä kuitenkaan seuraa ruokintasuosituksia eikä laskennan tulos ole välttämättä tältä osin tilakohtaisesti ”oikea”. Tilakohtaiseen laskentaan tulisi Normilanta –järjestelmästä johtaa omia työkalujaan tai laskentaan tulisi luoda korjauskertoimia. Erityislaskuria tarvittaisiin jo nyt esimerkiksi sika- ja siipikarjatuotannon parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) toimissa ruokinnan täsmällisyyden osoittamisen ja ammoniakkipäästöjen arvioinnin työkaluna.

Myös laajempia alueellisia ja valtakunnallisia laskentoja varten ruokintasuositusten ja tilojen todellisen ruokinnan yhteensovittaminen laskennassa on tarpeen. Sioilla ja siipikarjalla ruokintasuositukset voivat mahdollisesti olla toimivampi lähtötieto, sillä ruokinta tapahtuu enemmän teollisen rehun kautta. Tällöin sen laatu tunnetaan paremmin ja ruokintaa voidaan täsmentää tehokkaammin. Naudoilla, vuohilla, lampilla ja hevosilla laidunkausi ja siellä syödyn heinän sekä käytetyn nurmirehun tai kuivaheinän laadun vaihtelua on vaikeampi yleistää laskentaan. Laidunajan ja karkearehun huomiointia erityislaskennassa tulee kehittää. Tieto on erityisen tärkeä lannan käytön ympäristövaikutuksille ja niitä arvioiville päästöinventaariorille, sillä liian korkea erityis johtaa liian korkeisiin päästöarvioihin.

Erityislaskenta pyrkii simuloimaan kunkin eläinryhmän tuotantoa, eläinten kasvua, lisääntymistä ja tuotannon aikana tapahtuvia muutoksia eläimen ruokinnassa ja eläimessä. Koska nämä eivät useinkaan ole vakaita, vaan tuotantoa muokataan mm. kysynnän mukaan, on tärkeää, että erityislaskenta päivitetään vuosittain. Aiemmin tietyt päästöinventarioiden tietotarpeet (mm. typeneritys ja

orgaaninen aine) on päivitetty vuosittain, mutta koko normilantalaskennan tarvitsema päivitys täytyy organisoida uudelleen.

Luken käynnissä olevassa erityislaskennan kehittämistyössä on havaittu useita päivitystarpeita ja niitä pyritään viemään laskentaan olemassa olevalla rahoituksella sekä erillisinä hankkeina. Samalla uudistetaan koko erityislaskennan toiminnot siten, että märehtijöille (naudat, lampaat, vuohet), yksimahaisille (siat, siipikarja, turkiseläimet) ja hevosille on luotu omat Luken sisäiset asiantuntijatyöryhmänsä, jotka jatkossa huolehtivat erityislaskennan ajantasaisuudesta ja mahdollisimman hyvistä lähtötiedoista. Työryhmiin kuuluu asiantuntijoita eläinten ruokinnasta, fysiologiasta ja tuotannosta, erityislaskennasta sekä lannankäsittelystä. Tärkeä kehittämiskohde on myös erityislaskennan dokumentaatio, jota ei tässäkin raportissa käynnissä olevien kehittämissitoimien vuoksi sen täsmällisen käydä läpi.

Erityislaskennan kehittämistyössä luodaan myös aiempaa laajempaa yhteistyöverkostoa kansallisesti ja kansainvälisesti. Useiden eläinryhmien kohdalla on käyty keskustelua mm. tuottajien ja rehuvalmistajien kanssa. Kansainvälisesti tärkeä kehittämismahdollisuus on lokakuussa 2017 alkava, Luken koordinoima Interreg-hanke MANURE STANDARDS, jossa Itämeren maissa lantatietoa tuottavat ja käyttävät toimijat kehittävät yhtenäistä pohjaa lannan määrän ja ominaisuuksien tuottamiseen.

Eläinsuojat

Suomen lannankäsittelyä eläinsuojissa selvitettiin vuosina 2012 ja 2013 Luken ja SYKEN tekemillä tilakyselyillä. Normilantalaskenta tarvitsee kattavaa tietoa lannankäsittelyn käytössä olevista ratkaisuista tiloilla, jotta se pystyy tuottamaan ajantasaista ja käytäntöihin pohjautuvaa tietoa lannan määrästä ja ominaisuuksista. Lannankäsittelyä ei voida selvittää millään muulla keinoin riittävän kattavasti, vaan erillinen tilakysely on välttämätön. Kyselyn rakennetta ja käyttäjäystävällisyyttä tulisi edellisestä kehittää, jotta jatkossa kyselyyn saataisiin entistä parempi vastausprosentti ja tulokset olisivat ketterästi toimijoiden saatavilla. Kysely tulee voida toteuttaa noin viiden vuoden välein, jotta tietoaineisto pysyy varmasti ajan tasalla. Tieto on välttämätön myös Suomen päästöinventaarioille.

Yksi tärkeä eläinsuojien toimenpide on kuivitus. Kuitenkin kuivikkeen määrästä ja laadusta on niukalti tietoa ja saatavilla olevakin tieto on varsin vanhaa. Kuivikkeiden käyttö myös vaihtelee mm. niiden saatavuuden ja hinnan mukaan. Erityisesti kuivissa lannoissa kuivikelisäyksen tieto on tärkeä. Se mm. imeyttää virtsaa ja immobilisoi typpeä. Kuivikkeiden laatua ja niiden käyttöä erilaisissa eläinsuojissa tulisi selvittää. Lannankäsittelykyselyssä selvisi, että tilat harvoin kiinnittävät kuivikemäärään suurta huomiota ja sen käyttömäärän arviointi on vaikeaa. Asiaa tulisi siis selvittää yhteistyössä tilojen kanssa.

Veden lisääminen erityisesti lietelantoihin on yhtä lailla heikon ja vanhentuneen tiedon varassa. Tilat eivät yleensä vedenkäyttöään täsmällisesti seuraa, joten myös vedenkulutusta erilaisissa eläinsuojissa tulisi selvittää.

Kuiva-aineen ja orgaanisen aineen hävikki kuivikepohjalannan eläinsuojavaiheen aikana huomioidaan laskennassa nyt karkeilla kertoimilla. Ilmiöllä on kuitenkin selkeä vaikutus lannan määrään ja ominaisuuksiin, minkä vuoksi sitä tulisi tutkia aiempaa täsmällisemmin suomalaisissa tuotantolosuhteissa.

Myös veden haihdunta lannasta, erityisesti kuivista lannoista, eläinsuojan aikana vaikuttaa lannan määrään ja ominaisuuksiin. Haihduntaan vaikuttaa eläinsuojan toimet, lantatyypit ja olosuhteet. Laskennan perusteella erityisesti sikojen ja siipikarjan lannoilla veden haihtuminen jo eläinsuojassa vaikuttaa merkittävältä. Kuitenkin tässä ensimmäisessä laskentajärjestelmän versiossa haihdunta on huomioitu vain säätämällä lannan kuiva-ainepitoisuutta kohti analysoituja arvoja. Parempi arviointimenetelmä tai mitattu tieto olisi tarpeen.

Vastaavien haasteiden tiedetään vaikuttavan myös kansainvälisesti käytössä olevissa lantamalleissa. Kansainvälinen yhteistyö olisi siis tarpeen. Itämeren alueella sitä päästään kehittämään em. Interreg-hankkeen MANURE STANDARDS yhteydessä.

Varastointi

Lannan varastointitavat ovat välttämätön tieto erityisesti päästöarvioiden ja sadeveden huomioinnin kannalta laskennassa. Tieto vaikuttaa myös kuiva-aineen hävikkiin varastoinnin aikana ja vain vähän mitattua tietoa on saatavilla. Lannankäsittelykyselyn uusiminen noin viiden vuoden välein on välttämätön tieto lannan varastoinnin menetelmien pitämiseksi ajantasaisena lantalaskennassa ja sikäli myös päästöinventaariorissa. Vuosien 2012–2013 tieto aiemmista kyselyistä alkaa jo tätä kirjoitettaessa käydä vanhaksi.

Säännöllinen päivitys ja mallin validointi

Suomen normilanta –järjestelmän laadun ja sen tehokkaan käytön varmistamiseksi laskennan lähtötietojen ja menettelyiden säännöllinen ylläpito ja päivittäminen ovat välttämättömiä. Vain näin voidaan taata kaikille toimijoille ajantasainen ja yhtenäinen lantatieto aiemman sekavan käytännön ja moninaisten arvioiden sijaan.

Laskenta tulee tarkistaa vuosittain. Tarvittaessa laskentaa muokataan ja muokkaukset dokumentoidaan. Tulokset julkaistaan ja ne muodostavat samalla mm. päästöinventarioiden tarvitsemaa aikasarjaa lannasta.

Muutaman, esimerkiksi viiden vuoden välein tarvitaan tilakysely lannankäsittelystä sen muutosten seuraamiseksi laskennassa. Samalla olisi suotavaa voida seurata valittujen pilottitilojen lannankäsittelyä täsmällisemmin käydyssä, ml. lantanäytteenotto ja –analyysit. Tulosten avulla voitaisiin tarkistaa laskennan toimivan toivotusti (mallin validointi).

Kaikkien toimien selkeä dokumentaatio ja lähtötietojen keruu yhteistyössä tuottajien ja elinkeinon kanssa on olennainen osa mallin validointia ja ylläpitoa. Läpinäkyvyys takaa laskennan hyväksyttävyyden tulosten eri käyttötarkoituksissa.

Järjestelmän ylläpidosta ei ole toistaiseksi sopimusta sen kehittämistä rahoittaneiden ministeriöiden kanssa, vaan kehitystyö jatkuu erilaisissa hankkeissa.

Tuottajien motivointi osallistumaan

Lantalaskennassa tarvitaan paljon tietoa, joka on parhaiten itse kotieläinten tuottajilla. Tästä syystä heidän motivointinsa osallistumaan lähtötietojen keruuseen on tärkeä osa Normilanta- järjestelmän ylläpitoa. On tärkeää, että tuottajat ovat tietoisia, miten laskennan tuottamaa lantatietoa käytetään mm. ohjaavan lainsäädännön perustana. Tällöin käy selväksi, että mitä laadukkaammat lähtötiedot, sitä täsmällisempää ja tasapuolisemmin kotieläintuotantoa kohtelevaa tietoa ohjauskeinojen laadinnassa käytetään. Nämä ohjauskeinot vaikuttavat suoraan kotieläintilojen toimintaympäristöön.

6. Johtopäätökset

Tässä dokumentoitu Suomen normilanta –järjestelmä on hyvin toimiva laskentajärjestelmä, joka tuottaa yhtenäistä, tieteellisesti perusteltua tietoa lannan määrästä ja ominaisuuksista. Vastaavaa tietoa ei ole ollut aiemmin Suomessa saatavilla. Järjestelmän tuottamien tulosten laatu voi hyötyä lähtötietojen täsmentymisestä ja tietoaukkujen poistamisesta, ja kehitystyö tältä osin vielä jatkuu.

Järjestelmän tuottamaa tietoa tarvitaan enenevästi lannan käytön kehittämisen tukena. Lukuisat tavoitteet ja veloitteet ravinnekiertojen kehittämisessä, maaperän orgaanisen aineen säilyttämisessä / lisäämisessä ja lannasta aiheutuvien päästöjen hallinnassa vaativat toimia, joiden on perustuttava yhtenäiseen lantatietoon ja siitä johdettuihin lannan käytön suunnitelmiin. Normilanta –järjestelmä on jo liitetty kansalliseen maatalouden ilmansaasteiden päästöinventaariin ja sen käyttöönotto osana kasvihuonekaasuinventaariota ja ravinnetaselaskentaa on neuvotteluissa. On kaikkien etu, että em. päästöarvioinneissa käytetään yhtenäistä ja ajantasaista lantatietoa.

Sama normilanta –järjestelmästä johdettu lantatieto voidaan liittää myös muihin ravinnekiertojen kehittämistä tukeviin työkaluihin. Kirjoittamishetkellä normilantatieto on jo käytössä kahdessa kansallisessa työkalussa. Biomassa-atlas on avoimeen dataan perustuva biomassojen määrän ja sijainnin työkalu, jonka avulla voi tarkastella eri alueilla muodostuvia biomassoja ja suunnitella niiden hyödyntämistä. Ravinnelaskuria luodaan ensivaiheessa viranomaisten työkaluksi alueellisten ravinnekiertojen suunnitteluun. Se sisältää tiedon Suomen ravinnerikkaista biomassoista määrineen ja ominaisuuksineen syntypaikalla, niiden prosessoinnin nykytilan mukaiset toimet sekä lisäprosessointivaihtoehtoja tulevaisuuden skenarointiin, lopputuotteiden määrät ja ominaisuudet sekä alueellisen tiedon maatalousmaasta, tuotettavista kasveista sekä biomassaperäisten lannoitetuotteiden lannoitteen käytön mahdollisuuksista tarkastellulla alueella. Em. työkalujen ja siten myös Normilannan liittämistä osaksi kansallisia vesistön kuormitusmalleja aiotaan myös testata.

Normilanta –järjestelmästä voidaan johtaa myös tilakohtaiseen käyttöön soveltuvia laskureita, joiden avulla tuottajat voisivat esim. arvioida ruokinnan vaikutusta eritykseen ja siten lannan ominaisuuksiin ja tehokkaaseen hyödyntämiseen.

On tärkeää, että erilaisissa lainsäädännöllisissä ja muissa ohjaavissa toimitissa sekä viranomaisten ja siten myös tuottajien käyttämissä työkaluissa ja ohjeissa käytetään samaa lantatietoa. Tämä takaa kaikkien osapuolien mahdollisimman tasapuolisen kohtelun ja vähentää tulkinnanvaraisuuksia. Tietojen päivittäminen, täsmittäminen ja hallinta ovat myös yksinkertaisempia toteuttaa.

Suomen normilanta –järjestelmä voi siis toimia yleisesti ”virallisen” lantatiedon työkaluna Suomessa. Kirjoittamishetkellä Suomessa on käynnissä lukuisia hankkeita ja toimia ravinnekiertojen edistämiseksi ja lannan hyödyntämisen kehittämiseksi. Monet toimista tarvitsevat perustietoa lantamäärästä ja lannan ominaisuuksista. Aiemman hyvin vaihtelevan ja siten vertailukelvottoman lantatiedon sijaan normilantatuloksia käytettäessä voidaan eri hankkeiden tuloksia verrata toisiinsa aiempaa paremmin. Tämän voidaan odottaa tehostavan eri toimien vaikuttavuutta, läpinäkyvyyttä, kiinnostavuutta sekä hyväksyttävyyttä. Lantatiedon harmonisointi on täten osa lannan hyödyntämisen kehittämistä ja ravinnekiertojen tehostamista.

Viitteet

- 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.
- EMEP/EEA 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. EEA Report No 21/2016. <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- Evira 2014. Kotieläinten lukumäärä ja nautojen teuraspainot. Elintarviketurvallisuusvirasto.
- Grönroos, J. 2014. Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämismahdollisuudet ja –kustannukset. Ympäristöministeriön raportteja 26/2014. Helsinki. 92 s.
- Grönroos, J., Munther, J. & Luostarinen, S. 2017. Calculation of gaseous emissions from Finnish agriculture – description of the revised model. Finnish Environment Institute. Manuscript 3/2017.
- Haenell, H-D., Rösemann, C., Dämmgen, U., Freibauer, A., Döring, U., Wulf, S., Eurich-Menden, B., Döhler, H., Schreiner, C. & Osterburg, B. 2016. Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2014: Report on methods and data (RMD). Submission 2016, Thünen Report, No. 39.
- Hamelin, L. 2013. Carbon management and environmental consequences of agricultural biomass in a Danish Renewable Energy strategy. PhD thesis. University of Southern Denmark. Department of Chemical Engineering, Biotechnology and Environmental Technology. Faculty of Engineering.
- IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K. (eds). Published: IGES, Japan. Available at <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- Luke Ruokintataulukot 2016. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot>
- Luke Tilastopalvelut 2014a. Maidon kokonaistuotanto Suomessa. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__02%20Maito-%20ja%20maitotuotetilasto/03_Maidon_kokonaistuotanto.px/table/tableViewLayout1/?rxid=7f5072f1-95b6-4063-977a-3c5e618a61a2
- Luke Tilastopalvelut 2014b. Vuosittainen meijerimaidontuotanto Suomessa. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__02%20Maito-%20ja%20maitotuotetilasto/02_Meijerimaidon_tuotanto_v.px/table/tableViewLayout1/?rxid=21e38463-29ab-4674-a639-06e6cd96d065
- Luke Tilastopalvelut 2014c. Vuosittainen lihantuotanto Suomessa. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__06%20Lihantuotanto/02_Lihantuotanto_teurastamoissa_v.px/table/tableViewLayout1/?rxid=43e5de99-8d1b-463c-b9ad-0ea3f6861f68
- Luke Tilastopalvelut 2014d. Vuosittainen kananmunien kokonaistuotanto Suomessa. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__10%20Kananmunien%20tuotanto/02_Kananmunien_kokonaistuotanto.px/table/tableViewLayout1/?rxid=d5a4b4c6-9e1e-4508-b095-407488ce48b1
- Luke Tilastopalvelut 2017. Kotieläinten lukumäärä Suomessa. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__02%20Maatalous__04%20Tuotanto__12%20Kotielainten%20lukumaara/09_Kotielainten_lukumaara.px/table/tableViewLayout1/?rxid=6563ccde-2745-492b-9c08-54aa808863eb
- Luostarinen, S. & Kaasinen, S. (eds) 2016. Manure nutrient content in the Baltic Sea countries. Natural resources and bioeconomy studies 40/2016. Natural Resources Institute Finland. Helsinki. 45 s.
- Luostarinen, S., Grönroos, J., Hellstedt, M., Nousiainen, J. & Munther, J. 2017a. Finnish normative manure system – system documentation and first results. Natural resources and bioeconomy studies 48/2017. Natural Resources Institute Finland. Helsinki.

- Luostarinen, S., Perttilä, S., Nousiainen, J., Hellstedt, M., Joki-Tokola, E. & Grönroos, J. 2017b. Turkiseläinten lannan määrä ja laatu – tilaseurannan ja lantalaskennan tulokset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 30 s.
- Luostarinen, S., Grönroos, J. & Saastamoinen, M. 2017c. Hevosenlannan käsittely Suomessa: Tulokset lannan käsittelykyselystä talleille. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 8/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 18 s.
- Marttinen, S., Venelampi, O., Iho, A., Koikkalainen, K., Lehtonen, E., Luostarinen, S., Rasa, K., Sarvi, M., Tampio, E., Turtola, E., Ylivainio, K., Grönroos, J., Kauppila, J., Koskiahho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A. & zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa - Nykytila ja suositukset ohjauskeinojen kehittämiseksi Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 45 s.
- Poulsen, H.D. & Kristensen, V.F., 1998. Standard values for farm manure. A Revaluation of the Danish Standard Values concerning the Nitrogen, Phosphorus and Potassium Content of Manure - DIAS report no. 7. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. Danish Institute of Agricultural Science.
- Velthof, G.L., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W. & Huijismans, J.F.M. 2012. A model for inventory of ammonia emissions from agriculture in the Netherlands. Atmospheric Environment 46, 248-255.
- 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.
- Viljavuuspalvelu 2016. Manure analysis statistics 2005-2009. Eurofins Viljavuuspalvelu Ltd <http://viljavuuspalvelu.fi/fi/tilastot>

LIITE 1: Tulokset naudansiilannalle

Lypsylehmä (maitotuotos 8463 kg, elopaino 640 kg)

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASTA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eritys (kg/ep/v)									
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Lypsylehmä	12829,81	8394,20	135,54	23,87	126,43	1833,71	377,27	1588,98	113,21

Lanta ex housing Lypsylehmä

Eläinluokka	Lanta		Kg/ep/v						Kg per tonni lantaa					
	tn/ep/v	Virtsa	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Lypsylehmä	Liantatyppi	23,46	124,55	69,80	23,89	126,71	2265,17	1750,96	5,31	2,98	1,02	5,40	96,57	74,65
	Lietelanta	25,54	146,87	72,98	26,03	186,91	6314,98	5395,78	5,75	2,86	1,02	7,32	247,22	211,23
	Kuivikelanta	19,80	127,84	21,51	26,03	186,91	5683,48	4764,29	6,46	1,09	1,31	9,44	286,99	240,58
	Kuivikepohja	14,67	71,09	17,31	22,12	53,02	2222,68	1890,06	4,85	1,18	1,51	3,61	151,53	128,86
	Virtsa	9,31	60,62	57,90	1,92	76,87	382,18	166,62	6,51	6,22	0,21	8,26	41,07	17,91

Lanta ex storage Lypsylehmä

Eläinluokka	Lanta		Kg/ep/v						Kg per tonni lantaa					
	tn/ep/v	Virtsa	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Lypsylehmä	Liantatyppi	25,37	117,59	68,31	23,89	126,71	2038,65	1524,44	4,64	2,69	0,94	5,00	80,37	60,10
	Lietelanta	28,33	124,36	21,28	26,03	186,91	5683,48	4764,29	4,39	0,75	0,92	6,60	200,63	168,18
	Kuivikelanta	19,80	125,61	19,28	26,03	186,91	5115,13	4195,94	6,34	0,97	1,31	9,44	258,35	211,93
	Kuivikepohja	16,41	65,62	4,91	22,12	53,02	2000,41	1667,79	4,00	0,30	1,35	3,23	121,92	101,65
	Virtsa	10,79	55,11	52,39	1,92	76,87	382,18	166,62	5,11	4,86	0,18	7,13	35,44	15,45

Lypsylehmä (maitotuotos 8463 kg, elopaino 640 kg)

LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY

Eritys Lypsylehmä (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Lypsylehmä	12829,81	8394,20	135,54	23,87	126,43	1833,71	377,27	1588,98	113,21

Lanta ex housing Lypsylehmä

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa										
		tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA
Lypsylehmä	Lietelanta	19,21	99,68	55,83	19,12	101,41	1822,76	1410,36	5,19	2,91	1,00	5,28	94,89	73,42
	Kuivikelanta	21,30	121,37	58,38	21,26	161,61	5872,57	5055,18	5,70	2,74	1,00	7,59	275,74	237,36
	Kuivikepohja	16,45	106,11	17,17	21,26	161,61	5285,31	4467,93	6,45	1,04	1,29	9,82	321,29	271,60
	Kuivalanta	11,84	57,28	13,85	17,73	43,10	1856,74	1582,80	4,84	1,17	1,50	3,64	156,78	133,65
	Virtsa	7,88	48,49	46,31	1,54	61,49	305,71	133,28	6,15	5,87	0,19	7,80	38,78	16,91

Lanta ex storage Lypsylehmä

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa										
		tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA
Lypsylehmä	Lietelanta	21,83	98,65	54,65	21,02	103,78	1778,02	1345,22	4,52	2,50	0,96	4,75	81,45	61,62
	Kuivikelanta	24,61	107,89	17,00	23,16	163,98	5422,84	4585,06	4,38	0,69	0,94	6,66	220,34	186,30
	Kuivikepohja	17,44	108,87	15,39	23,16	163,98	4894,31	4056,53	6,24	0,88	1,33	9,40	280,57	232,55
	Kuivalanta	14,29	57,43	3,93	19,63	45,47	1808,60	1514,26	4,02	0,27	1,37	3,18	126,52	105,93
	Virtsa	9,14	44,08	41,90	1,54	61,49	305,71	133,28	4,82	4,59	0,17	6,73	33,46	14,59

Emolehmä (maitotuotos 1600 kg, elopaino 681 kg)**KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASTA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)**

Eläinluokka	Eritys Emolehmä (kg/ep/v)									
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}	
Emolehmä	8864,59	5668,29	78,95	7,90	87,77	1197,27	224,94	1060,58	88,64	

Lanta ex housing Emolehmä

Eläinluokka	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v					Kg per tonni lantaa							
		Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Emolehmä	Lantatyyppe	16,42	72,90	42,08	7,92	88,04	1475,31	1197,01	4,44	2,56	0,48	5,36	89,86	72,91
	Lietelanta	17,05	82,37	40,50	9,16	123,05	3816,20	3303,82	4,83	2,37	0,54	7,22	223,79	193,74
	Kuivikelanta	13,26	74,10	12,87	9,16	123,05	3434,58	2922,20	5,59	0,97	0,69	9,28	259,01	220,37
	Kuivikepohja	10,56	41,95	9,63	7,74	41,52	1834,69	1608,93	3,97	0,91	0,73	3,93	173,77	152,39
	Virtsa	6,61	33,53	32,00	0,46	53,36	233,07	121,28	5,07	4,84	0,07	8,08	35,27	18,35

Lanta ex storage Emolehmä

Eläinluokka	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v					Kg per tonni lantaa							
		Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Emolehmä	Lantatyyppe	17,77	68,73	40,99	7,92	88,04	1327,78	1049,48	3,87	2,31	0,45	4,96	74,74	59,07
	Lietelanta	18,95	69,85	11,79	9,16	123,05	3434,58	2922,20	3,69	0,62	0,48	6,49	181,23	154,19
	Kuivikelanta	13,30	72,77	11,54	9,16	123,05	3091,13	2578,74	5,47	0,87	0,69	9,26	232,51	193,97
	Kuivikepohja	11,79	38,89	2,72	7,74	41,52	1651,22	1425,47	3,30	0,23	0,66	3,52	140,10	120,94
	Virtsa	7,66	30,48	28,95	0,46	53,36	233,07	121,28	3,98	3,78	0,06	6,97	30,43	15,84

Emolehmä (maitotuotos 1600 kg, elopaino 681 kg)**LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY**

Eritys Emolehmä (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Emolehmä	8864,59	5668,29	78,95	7,90	87,77	1197,27	224,94	1060,58	88,64

Lanta ex housing Emolehmä

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Emolehmä	Lietelanta	9,19	36,77	21,14	3,99	44,37	767,75	625,27	4,00	2,30	0,43	4,83	83,56	68,05
	Kuivikelanta	9,82	47,03	20,35	5,23	79,38	3108,64	2732,07	4,79	2,07	0,53	8,08	316,48	278,14
	Kuivikepohja	7,55	42,82	6,41	5,23	79,38	2797,78	2421,21	5,67	0,85	0,69	10,52	370,70	320,81
	Kuivalanta	5,72	22,73	4,84	4,04	24,41	1243,08	1097,52	3,97	0,85	0,71	4,27	217,33	191,88
	Virtsa	4,22	16,85	16,08	0,23	26,81	117,11	60,94	4,00	3,81	0,05	6,36	27,78	14,46

Lanta ex storage Emolehmä

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Emolehmä	Lietelanta	10,68	37,22	20,61	4,64	46,02	780,77	626,89	3,49	1,93	0,43	4,31	73,13	58,72
	Kuivikelanta	11,55	43,26	5,90	5,88	81,03	2887,57	2499,61	3,74	0,51	0,51	7,01	249,92	216,34
	Kuivikepohja	8,21	44,70	5,75	5,88	81,03	2607,80	2219,83	5,44	0,70	0,72	9,87	317,60	270,35
	Kuivalanta	7,09	23,73	1,36	4,69	26,05	1208,57	1051,62	3,35	0,19	0,66	3,68	170,49	148,35
	Virtsa	4,89	15,31	14,55	0,23	26,81	117,11	60,94	3,13	2,98	0,05	5,49	23,97	12,47

Hieho > 1 vuotta (eri hiehojen painotettu keskiarvo)

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASTA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eläinluokka	Eritys Hieho >1 v (kg/ep/v)									
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}	
Hieho >1 v	4646,01	4135,43	57,40	8,24	59,08	719,90	146,53	625,06	45,17	

Lanta ex housing Hieho >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa												
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS		
Hieho >1 v	10,63	52,20	32,11	8,25	59,22	893,94	694,99	4,91	3,02	0,78	5,57	84,13	65,41
	Lietelanta	13,10	71,37	31,99	10,40	119,56	4363,83	5,45	2,44	0,79	9,13	379,38	333,08
	Kuivikelanta	9,98	64,25	9,89	10,40	119,56	3866,79	6,43	0,99	1,04	11,98	448,05	387,29
	Kuivikepohja	5,91	28,87	7,88	7,85	26,62	1111,49	4,88	1,33	1,33	4,50	187,94	162,11
	Kuivalanta	5,22	27,30	26,30	0,56	35,92	148,82	5,23	5,04	0,11	6,89	28,53	12,66
	Virtsa												

Lanta ex storage Hieho >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa												
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS		
Hieho >1 v	11,50	49,06	30,98	8,25	59,22	804,54	605,59	4,26	2,69	0,72	5,15	69,93	52,64
	Lietelanta	14,36	61,46	9,28	10,40	119,56	3866,79	4,28	0,65	0,72	8,33	311,60	269,35
	Kuivikelanta	9,82	63,22	8,86	10,40	119,56	3419,45	6,44	0,90	1,06	12,17	409,95	348,18
	Kuivikepohja	6,59	26,39	2,25	7,85	26,62	1000,34	4,00	0,34	1,19	4,04	151,71	128,54
	Kuivalanta	6,05	24,80	23,80	0,56	35,92	148,82	4,10	3,94	0,09	5,94	24,61	10,92
	Virtsa												

Hieho > 1 vuotta (eri hiehojen painotettu keskiarvo) LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY

Eritys Hieho >1 v (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Hieho >1 v	4646,01	4135,43	57,40	8,24	59,08	719,90	146,53	625,06	45,17

Lanta ex housing Hieho >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS			
Hieho >1 v	Lietelanta	7,79	35,41	21,76	5,60	40,17	614,48	478,81	4,54	2,79	0,72	5,15	78,85	61,44
	Kuivikelanta	10,27	54,62	21,67	7,75	100,51	4690,97	4147,66	5,32	2,11	0,75	9,79	456,80	403,90
	Kuivikepohja	7,75	49,73	6,63	7,75	100,51	4221,88	3678,56	6,42	0,86	1,00	12,97	545,03	474,89
	Kuivalanta	4,18	20,22	5,34	5,37	19,15	880,03	763,81	4,83	1,28	1,28	4,58	210,35	182,57
	Virtsa	4,11	18,49	17,82	0,38	24,34	100,82	44,73	4,49	4,33	0,09	5,91	24,50	10,87

Lanta ex storage Hieho >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS			
Hieho >1 v	Lietelanta	8,82	34,95	20,99	6,26	41,28	607,03	463,45	3,96	2,38	0,71	4,68	68,80	52,53
	Kuivikelanta	11,55	49,53	6,26	8,42	101,61	4275,87	3724,65	4,29	0,54	0,73	8,79	370,07	322,36
	Kuivikepohja	7,93	50,71	5,95	8,42	101,61	3853,68	3302,46	6,40	0,75	1,06	12,82	486,23	416,68
	Kuivalanta	5,04	20,20	1,52	6,04	20,25	846,02	721,90	4,01	0,30	1,20	4,02	167,99	143,34
	Virtsa	4,77	16,80	16,12	0,38	24,34	100,82	44,73	3,52	3,38	0,08	5,10	21,14	9,38

Sonni > 1 vuotta (eri sonnien painotettu keskiarvo; teuraspaino 341 kg)

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASTA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eläinluokka	Eritys Sonni >1 v (kg/ep/v)									
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}	
Sonni >1 v	6063,71	5019,87	78,23	11,73	75,57	947,93	191,10	821,33	56,91	

Lanta ex housing Sonni >1 v

Eläinluokka	Lanta Lantatyyppi	tn/ep/v	Kg/ep/v						Kg per tonni lantaa					
			Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Sonni >1 v	Lietelanta	12,94	70,02	42,94	11,75	75,76	1176,47	911,94	5,41	3,32	0,91	5,85	90,89	70,46
	Kuivikelanta	13,24	79,72	43,13	12,81	105,81	3191,03	2725,05	6,02	3,26	0,97	7,99	240,95	205,76
	Kuivikepohja	10,28	70,86	13,73	12,81	105,81	2871,92	2405,94	6,90	1,34	1,25	10,30	279,49	234,14
	Kuivalanta	8,03	40,58	10,86	11,20	35,67	1669,31	1445,70	5,05	1,35	1,39	4,44	207,92	180,07
	Virtsa	5,97	37,64	36,30	0,83	45,95	194,54	84,89	6,31	6,08	0,14	7,70	32,59	14,22

Lanta ex storage Sonni >1 v

Eläinluokka	Lanta Lantatyyppi	tn/ep/v	Kg/ep/v						Kg per tonni lantaa					
			Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Sonni >1 v	Lietelanta	14,01	65,81	41,44	11,75	75,76	1058,82	794,30	4,70	2,96	0,84	5,41	75,60	56,71
	Kuivikelanta	14,70	66,44	12,59	12,81	105,81	2871,92	2405,94	4,52	0,86	0,87	7,20	195,43	163,72
	Kuivikepohja	10,28	69,44	12,31	12,81	105,81	2584,73	2118,75	6,75	1,20	1,25	10,29	251,41	206,08
	Kuivalanta	8,94	37,16	3,10	11,20	35,67	1502,38	1278,77	4,16	0,35	1,25	3,99	168,14	143,12
	Virtsa	6,92	34,19	32,84	0,83	45,95	194,54	84,89	4,94	4,75	0,12	6,64	28,12	12,27

Sonni > 1 vuotta (eri sonnien painotettu keskiarvo; teuraspaino 341 kg)

LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY

Eläinluokka	Eritys Sonni >1 v (kg/ep/v)									
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}	
Sonni >1 v	6063,71	5019,87	78,23	11,73	75,57	947,93	191,10	821,33	56,91	

Lanta ex housing Sonni >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS		
Sonni >1 v	Lietelanta	11,60	61,54	37,73	10,32	66,59	1038,21	805,34	5,31	3,25	0,89	5,74	89,51	69,44
	Kuivikelanta	11,90	71,22	37,89	11,39	96,64	3052,77	2618,45	5,99	3,18	0,96	8,12	256,57	220,07
	Kuivikepohja	9,21	63,43	12,05	11,39	96,64	2747,50	2313,17	6,88	1,31	1,24	10,49	298,21	251,07
	Kuivalanta	7,19	36,16	9,54	9,87	32,07	1554,67	1349,40	5,03	1,33	1,37	4,46	216,25	187,70
	Virtsa	5,46	33,07	31,89	0,73	40,37	170,93	74,59	6,05	5,84	0,13	7,39	31,29	13,65

Lanta ex storage Sonni >1 v

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS		
Sonni >1 v	Lietelanta	13,05	60,09	36,41	11,27	68,01	1005,49	762,07	4,60	2,79	0,86	5,21	77,06	58,40
	Kuivikelanta	13,68	61,79	11,06	12,34	98,06	2818,59	2373,71	4,52	0,81	0,90	7,17	206,02	173,50
	Kuivikepohja	9,70	64,42	10,80	12,34	98,06	2543,84	2098,96	6,64	1,11	1,27	10,11	262,30	216,43
	Kuivalanta	8,49	35,40	2,72	10,82	33,49	1470,30	1254,48	4,17	0,32	1,27	3,94	173,13	147,72
	Virtsa	6,33	30,04	28,86	0,73	40,37	170,93	74,59	4,74	4,56	0,11	6,38	27,00	11,78

Vasikka < 1 vuotta (eri vasikoiden painotettu keskiarvo)

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASTA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eritys Vasikka <1 v (kg/ep/v)														
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}					
Vasikka <1 v	3076,33	3118,71	40,16	5,66	39,58	505,64	103,50	436,15	28,72					
Lanta ex housing Vasikka <1 v														
	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa									
Eläinluokka	Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	VS		
Vasikka <1 v	Lietelanta	8,02	36,15	21,87	5,66	39,66	626,01	480,05	4,51	2,73	0,71	4,94	78,04	59,84
	Kuivikelanta	8,36	45,92	22,02	6,74	69,82	2661,15	2311,68	5,50	2,64	0,81	8,36	318,51	276,68
	Kuivikepohja	6,42	41,18	6,89	6,74	69,82	2395,03	2045,56	6,42	1,07	1,05	10,88	373,18	318,73
	Kuivalanta	4,24	21,32	5,23	5,51	22,99	1042,67	905,60	5,03	1,23	1,30	5,42	246,00	213,66
	Virtsa	4,36	18,12	17,41	0,42	24,06	104,98	43,93	4,16	4,00	0,10	5,53	24,10	10,09
Lanta ex storage Vasikka <1 v														
	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa									
Eläinluokka	Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	VS		
Vasikka <1 v	Lietelanta	8,69	34,00	21,15	5,66	39,66	563,41	417,45	3,91	2,43	0,65	4,56	64,83	48,04
	Kuivikelanta	9,21	39,11	6,40	6,74	69,82	2395,03	2045,56	4,25	0,70	0,73	7,58	260,16	222,20
	Kuivikepohja	6,36	40,47	6,18	6,74	69,82	2155,53	1806,06	6,36	0,97	1,06	10,98	338,86	283,92
	Kuivalanta	4,70	19,66	1,48	5,51	22,99	938,40	801,34	4,18	0,32	1,17	4,89	199,62	170,46
	Virtsa	5,05	16,46	15,75	0,42	24,06	104,98	43,93	3,26	3,12	0,08	4,77	20,80	8,70

Vasikka < 1 vuotta (eri vasikoiden painotettu keskiarvo)

LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY

Eritys Vasikka <1 v (kg/ep/v)

Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Vasikka <1 v	3076,33	3118,71	40,16	5,66	39,58	505,64	103,50	436,15	28,72

Lanta ex housing Vasikka <1 v

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Vasikka <1 v	Lietelanta	6,88	29,52	17,85	4,62	32,39	514,04	394,60	4,29	2,59	0,67	4,71	74,68	57,33
	Kuivikelanta	7,22	39,26	17,97	5,70	62,54	2549,19	2226,23	5,44	2,49	0,79	8,67	353,25	308,50
	Kuivikepohja	5,52	35,38	5,61	5,70	62,54	2294,27	1971,31	6,41	1,02	1,03	11,33	415,77	357,24
	Kuivalanta	3,57	17,88	4,27	4,55	20,14	950,00	828,23	5,01	1,20	1,27	5,64	266,14	232,03
	Virtsa	3,89	14,79	14,21	0,34	19,64	85,69	35,85	3,81	3,66	0,09	5,05	22,05	9,23

Lanta ex storage Vasikka <1 v

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Vasikka <1 v	Lietelanta	7,71	28,95	17,27	5,08	33,13	500,56	375,33	3,75	2,24	0,66	4,30	64,91	48,67
	Kuivikelanta	8,18	34,88	5,22	6,15	63,29	2332,19	2003,45	4,27	0,64	0,75	7,74	285,16	244,96
	Kuivikepohja	5,70	35,98	5,03	6,15	63,29	2102,76	1774,02	6,32	0,88	1,08	11,11	369,04	311,34
	Kuivalanta	4,20	17,71	1,21	5,01	20,88	892,93	765,36	4,21	0,29	1,19	4,97	212,40	182,06
	Virtsa	4,50	13,43	12,86	0,34	19,64	85,69	35,85	2,98	2,85	0,08	4,36	19,03	7,96

LIITE 2: Tulokset sianlannalle

Emakko (+ porsaatt)

Keskiarvo emakko tiineistä, tiineytettävistä ja porsivista

Erittynyt Emakko (+ porsaatt) (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsat	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsat}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsat}
Emakko (+porsaatt)	974,83	3854,96	29,95	6,53	9,45	280,46	58,49	232,41	42,01

Lanta ex housing Emakko (+ porsaatt)

Eläinluokka	Lanta		Kg per tonni lantaa											
	tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Emakko (+porsaatt)	Lietelanta	5,71	25,06	18,17	6,54	9,55	359,30	292,74	4,39	3,18	1,14	1,67	62,90	51,25
	Kuivikelanta	1,98	25,15	17,90	6,57	10,40	424,57	351,49	12,71	9,04	3,32	5,25	214,55	177,62
	Kuivikepohja	1,63	20,66	4,29	6,56	10,26	365,16	293,96	12,69	2,63	4,03	6,30	224,19	180,48
	Kuivalanta	1,74	11,02	4,11	5,91	4,40	365,51	307,51	6,34	2,36	3,40	2,54	210,40	177,02
	Virtsat	3,02	14,25	13,91	0,66	5,99	59,06	43,97	4,72	4,61	0,22	1,99	19,58	14,57

Lanta ex storage Emakko (+ porsaatt)

Eläinluokka	Lanta		Kg per tonni lantaa											
	tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Emakko (+ porsaatt)	Lietelanta	6,23	23,59	17,39	6,54	9,55	323,37	256,81	3,79	2,79	1,05	1,53	51,92	41,23
	Kuivikelanta	1,51	18,52	4,11	6,57	10,40	382,11	309,03	12,28	2,73	4,36	6,89	253,31	204,87
	Kuivikepohja	1,23	20,10	3,72	6,56	10,26	328,64	257,44	16,32	3,02	5,33	8,33	266,88	209,06
	Kuivalanta	1,29	9,47	0,92	5,91	4,40	328,96	270,96	7,34	0,71	4,58	3,41	254,97	210,02
	Virtsat	3,52	13,37	13,03	0,66	5,99	59,06	43,97	3,80	3,70	0,19	1,70	16,79	12,50

Karju (>50 kg)

Erittynyt Karju (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Karju (50- kg)	868,32	2222,45	20,36	4,39	6,03	233,91	40,70	197,35	29,05

Lanta ex housing Karju

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Karju (50- kg)	Lietelanta	3,17	17,16	11,73	4,39	6,05	279,05	230,40	5,42	3,70	1,39	1,91	88,14	72,77
	Kuivikelanta	1,67	17,38	11,55	4,42	6,68	355,06	298,80	10,43	6,93	2,65	4,01	212,98	179,23
	Kuivikepohja	1,29	14,40	2,76	4,41	6,49	291,14	238,04	11,13	2,13	3,41	5,02	225,07	184,02
	Kuivalanta	1,45	8,21	2,65	4,16	3,09	312,03	266,57	5,66	1,83	2,87	2,13	214,99	183,67
	Virtsa	1,75	9,25	8,98	0,26	3,59	43,04	32,24	5,27	5,12	0,15	2,05	24,53	18,37

Lanta ex storage Karju

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Karju (50- kg)	Lietelanta	3,44	16,20	11,32	4,39	6,05	251,15	202,49	4,71	3,29	1,27	1,76	72,92	58,80
	Kuivikelanta	1,25	13,10	2,65	4,42	6,68	319,55	263,30	10,44	2,11	3,52	5,33	254,75	209,90
	Kuivikepohja	0,98	14,03	2,39	4,41	6,49	262,02	208,93	14,35	2,45	4,51	6,64	267,96	213,66
	Kuivalanta	1,11	7,20	0,59	4,16	3,09	280,82	235,36	6,51	0,53	3,76	2,80	253,86	212,76
	Virtsa	2,05	8,68	8,41	0,26	3,59	43,04	32,24	4,24	4,11	0,13	1,75	21,04	15,76

Lihaskasa (>50 kg)**ELÄINPAIKKA TÄYNNÄ KOKO VUODEN (teoreettinen, yhteensopiva eläintilastojen kanssa)**

Eläinpaikkaa kohti laskettaessa eläinpaikan täyttöaste keskimäärin 95 % vuodesta (A-tuottajat 2017, HKScan 2017, Snellman 2017).

Eritys Lihaskasa (50- kg) (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{virtsa}
Lihaskasa (50- kg)	691,38	2309,33	16,87	2,89	6,22	211,72	51,48	179,35	40,72

Lanta ex housing Lihaskasa (50- kg)

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Lihaskasa (50- kg)	Lietelanta	3,08	14,48	8,74	2,89	6,24	267,64	224,07	4,71	2,84	0,94	2,03	87,01	72,85
	Kuivikelanta	1,62	14,75	8,61	2,92	6,87	343,65	292,48	9,10	5,32	1,80	4,24	212,09	180,51
	Kuivikepohja	1,29	12,47	2,04	2,91	6,69	280,86	232,85	9,68	1,58	2,26	5,19	218,14	180,85
	Kuivalanta	1,18	7,62	1,98	2,73	2,59	253,20	215,95	6,44	1,67	2,30	2,19	213,97	182,50
	Virtsa	1,81	6,98	6,69	0,18	3,96	50,22	40,32	3,85	3,69	0,10	2,18	27,71	22,24

Lanta ex storage Lihaskasa (50- kg)

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Lihaskasa (50- kg)	Lietelanta	3,35	13,76	8,59	2,89	6,24	240,87	197,30	4,11	2,57	0,86	1,87	71,98	58,96
	Kuivikelanta	1,24	11,55	1,97	2,92	6,87	309,28	258,11	9,35	1,59	2,37	5,56	250,33	208,92
	Kuivikepohja	0,95	12,20	1,77	2,91	6,69	252,78	204,77	12,86	1,87	3,07	7,05	266,52	215,90
	Kuivalanta	0,90	6,86	0,43	2,73	2,59	227,88	190,63	7,61	0,48	3,02	2,87	252,62	211,33
	Virtsa	2,11	6,55	6,27	0,18	3,96	50,22	40,32	3,10	2,97	0,09	1,87	23,77	19,08

Vieroitettu porsas (20-50 kg)**ELÄINPAIKKA TÄYNNÄ KOKO VUODEN (teoreettinen, yhteensopiva eläintilastojen kanssa)**

Eläinpaikkaa kohti laskettaessa eläinpaikan täyttöaste keskimäärin 80 % vuodesta (A-tuottajat 2017, HKScan 2017, Snellman 2017).

Eritys Vieroitettu porsas (20-50 kg) (kg/ep/v)

Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Vier. porsas (20-50 kg)	265,21	1331,28	7,89	1,43	3,80	84,14	23,59	69,65	18,52

Lanta ex housing Vieroitettu porsas (20-50 kg)

Eläinluokka	Lanta		Kg per tonni lantaa										
	tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA
Vier. porsas (20-50 kg)	1,78	7,16	4,36	1,47	4,75	193,35	165,23	4,02	2,44	0,82	2,67	108,50	92,72
	0,71	6,86	4,29	1,45	4,28	150,54	126,70	9,64	6,03	2,03	6,01	211,50	178,01
	0,54	5,72	1,02	1,44	4,16	123,25	100,77	10,57	1,89	2,66	7,69	227,81	186,26
	0,68	3,67	0,98	1,33	2,05	170,98	147,49	5,44	1,46	1,97	3,03	253,07	218,29
	1,04	3,45	3,33	0,13	2,70	22,37	17,74	3,32	3,21	0,13	2,61	21,54	17,09

Lanta ex storage Vieroitettu porsas (20-50 kg)

Eläinluokka	Lanta		Kg per tonni lantaa										
	tn/ep/v	Kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA
Vier. porsas (20-50 kg)	1,93	6,80	4,28	1,47	4,75	174,02	145,90	3,52	2,21	0,76	2,46	89,94	75,40
	0,54	5,27	0,98	1,45	4,28	135,49	111,65	9,83	1,83	2,70	7,99	252,94	208,43
	0,41	5,59	0,89	1,44	4,16	110,93	88,45	13,48	2,14	3,48	10,04	267,77	213,51
	0,61	3,30	0,21	1,33	2,05	153,89	130,39	5,37	0,35	2,17	3,34	250,72	212,44
	1,21	3,24	3,12	0,13	2,70	22,37	17,74	2,68	2,58	0,11	2,24	18,48	14,66

LIITE 3: Tulokset siipikarjansiannalle

Munituskana

Eritys Munituskana (kg/ep/v)										
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}	
Munituskana	52,50	0,00	0,76	0,19	0,29	10,71	0,00	8,05	0,00	0,00

Lanta ex housing Munituskana

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta	Kg/ep/v												
Munituskana	Lantatyypin tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
	Lietelanta	0,053	0,56	0,33	0,19	0,29	10,71	8,05	10,69	6,36	3,56	5,49	203,95	153,35
	Kuivikelanta	0,032	0,57	0,35	0,19	0,29	10,71	8,05	18,19	10,99	5,94	9,15	339,92	255,59
	Kuivikepohja	0,032	0,58	0,14	0,19	0,29	11,14	8,44	18,21	4,43	5,83	8,98	346,96	262,87
	Kuivalanta													
	Virtsa													

Lanta ex storage Munituskana

Eläinluokka	Kg per tonni lantaa													
	Lanta	Kg/ep/v												
Munituskana	Lantatyypin tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
	Lietelanta	0,057	0,53	0,33	0,19	0,29	9,64	6,98	9,45	5,84	3,31	5,10	170,55	123,54
	Kuivikelanta	0,035	0,49	0,12	0,19	0,29	9,64	6,98	14,02	3,47	5,40	8,32	278,19	201,50
	Kuivikepohja	0,034	0,53	0,09	0,19	0,29	10,02	7,32	15,54	2,69	5,44	8,38	291,29	212,84
	Kuivalanta													
	Virtsa													

Broileri

ELÄINPAIKKA TÄYNNÄ KOKO VUODEN (teorettinen, yhteensopiva eläintilastojen kanssa)
Eläinpaikkaa kohti laskettaessa eläinpaikan täyttöaste keskimäärin 65 % vuodesta (Suomen broileriyhdistys ry 2017).

Eritys Broileri (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Broileri	30,79	0,00	0,51	0,18	0,32	9,89	0,00	8,34	0,00

Lanta ex housing Broileri

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa									
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Broileri	Lietelanta														
	Kuivikelanta														
	Kuivikepohja	0,014	0,40	0,10	0,18	0,32	10,49	8,88	27,43	6,63	12,27	21,84	724,43	613,41	
	Kuivalanta														
	Virtsa														

Lanta ex storage Broileri

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg/ep/v		Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Broileri	Lietelanta													
	Kuivikelanta													
	Kuivikepohja	0,015	0,36	0,06	0,18	0,32	9,44	7,84	24,29	4,18	11,86	21,12	630,39	523,04
	Kuivalanta													
	Virtsa													

Kalkkuna

ELÄINPAIKKA TÄYNNÄ KOKO VUODEN (teoreettinen, yhteensopiva eläintilastojen kanssa)

Eläinpaikkaa kohti laskettaessa eläinpaikan täyttöaste keskimäärin 87 % vuodesta (Länsikalkkuna 2017).

Eritys Kalkkuna (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Kalkkuna	66,17	0,00	1,71	0,48	0,74	21,44	0,00	18,08	0,00

Lanta ex housing Kalkkuna

Eläinluokka	Lanta	Kg/ep/v					Kg per tonni lantaa								
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Kalkkuna	Lietelanta														
	Kuivikelanta														
	Kuivikepohja	0,039	1,34	0,32	0,48	0,74	24,02	20,40	34,26	8,26	12,43	19,05	616,44	523,45	
	Kuivalanta														
	Virtsa														

Lanta ex storage Kalkkuna

Eläinluokka	Lanta	Kg/ep/v					Kg per tonni lantaa							
		tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
Kalkkuna	Lietelanta													
	Kuivikelanta													
	Kuivikepohja	0,041	1,22	0,21	0,48	0,74	21,62	18,00	30,03	5,15	11,89	18,23	530,87	441,89
	Kuivalanta													
	Virtsa													

LIITE 4: Tulokset hevosenlannalle

Hevonen

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASSA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eritys Hevonen (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Hevonen	6997,41	2827,28	53,73	10,07	53,91	1399,48	226,18	1272,27	0,00

Lanta ex housing Hevonen

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa												
		tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Hevonen	Lietelanta															
	Kuivikelanta	13,43	58,80	28,73	11,02	71,46	4039,67	3444,87	4,38	2,14	0,82	5,32	300,86	256,57		
	Kuivikepohja	13,02	54,69	10,35	11,02	71,46	3635,70	3040,91	4,20	0,79	0,85	5,49	279,18	233,50		
	Kuivalanta	7,30	25,34	8,21	9,50	16,72	1381,53	1208,66	3,47	1,12	1,30	2,29	189,31	165,62		
	Virtsa	2,53	28,38	27,48	0,56	37,19	244,13	63,61	11,23	10,88	0,22	14,72	96,62	25,17		

Lanta ex storage Hevonen

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa												
		tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Hevonen	Lietelanta															
	Kuivikelanta	14,22	48,59	7,03	11,02	71,46	3635,70	3040,91	3,42	0,49	0,77	5,03	255,68	213,85		
	Kuivikepohja	12,92	53,50	9,16	11,02	71,46	3272,13	2677,34	4,14	0,71	0,85	5,53	253,21	207,18		
	Kuivalanta	7,16	23,69	3,27	9,50	16,72	1243,38	1070,50	3,31	0,46	1,33	2,34	173,66	149,52		
	Virtsa	2,53	28,30	27,40	0,56	37,19	244,13	63,61	11,20	10,84	0,22	14,72	96,62	25,17		

Hevonen

LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNENNYT

Eritys Hevonen (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Hevonen	6997,41	2827,28	53,73	10,07	53,91	1399,48	226,18	1272,27	0,00

Lanta ex housing Hevonen

Eläinluokka	Hevonen	Lanta		Kg/ep/v							Kg per tonni lantaa				
		Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
		Lietelanta	9,90	42,02	18,42	7,41	52,12	3456,43	2988,43	4,24	1,86	0,75	5,26	349,06	301,80
		Kuivikelanta	9,56	39,34	6,59	7,41	52,12	3110,79	2642,78	4,12	0,69	0,78	5,45	325,52	276,54
		Kuivikepohja	4,68	16,25	5,26	6,09	10,72	885,88	775,03	3,47	1,12	1,30	2,29	189,31	165,62
		Virtsa	1,62	18,20	17,62	0,36	23,84	156,55	40,79	11,23	10,88	0,22	14,72	96,62	25,17

Lanta ex storage Hevonen

Eläinluokka	Hevonen	Lanta		Kg/ep/v							Kg per tonni lantaa				
		Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS
		Lietelanta	10,44	35,45	4,49	7,41	52,12	3110,79	2642,78	3,40	0,43	0,71	4,99	297,99	253,16
		Kuivikelanta	9,44	38,58	5,84	7,41	52,12	2799,71	2331,70	4,09	0,62	0,78	5,52	296,62	247,04
		Kuivikepohja	4,59	15,19	2,10	6,09	10,72	797,29	686,44	3,31	0,46	1,33	2,34	173,66	149,52
		Virtsa	1,62	18,15	17,57	0,36	23,84	156,55	40,79	11,20	10,84	0,22	14,72	96,62	25,17

Poni

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASSA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eritys Poni (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntota	Ptota	Ktota	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Poni	3419,82	1352,29	25,92	4,83	26,61	683,96	108,18	621,72	0,00

Lanta ex housing Poni

Eläinluokka	Lanta		Kg/ep/v				Kg per tonni lantaa								
	Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntota	Nsol	Ptota	Ktota	KA	VS	Ntota	Nsol	Ptota	Ktota	KA	VS	
Poni	Lietelanta		6,57	28,60	13,76	5,31	35,38	1999,15	1708,03	4,35	2,09	0,81	5,38	304,14	259,85
	Kuivikelanta		6,37	26,63	4,95	5,31	35,38	1799,23	1508,11	4,18	0,78	0,83	5,55	282,31	236,63
	Kuivikepohja		7,16	24,34	3,93	5,52	25,78	3088,65	2763,24	3,40	0,55	0,77	3,60	431,25	385,82
	Kuivalanta		1,21	13,61	13,17	0,27	18,38	117,50	31,09	11,22	10,86	0,22	15,17	96,93	25,64

Lanta ex storage Poni

Eläinluokka	Lanta		Kg/ep/v				Kg per tonni lantaa								
	Lantatyyppi	tn/ep/v	Ntota	Nsol	Ptota	Ktota	KA	VS	Ntota	Nsol	Ptota	Ktota	KA	VS	
Poni	Lietelanta		6,96	23,71	3,37	5,31	35,38	1799,23	1508,11	3,41	0,48	0,76	5,08	258,54	216,71
	Kuivikelanta		6,32	26,06	4,38	5,31	35,38	1619,31	1328,19	4,12	0,69	0,84	5,60	256,13	210,08
	Kuivikepohja		6,85	23,49	1,51	5,52	25,78	2779,79	2454,38	3,43	0,22	0,80	3,76	405,62	358,14
	Kuivalanta		1,21	13,57	13,12	0,27	18,38	117,50	31,09	11,19	10,83	0,22	15,17	96,93	25,64

Poni**LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY**

Eritys Poni (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Poni	3419,82	1352,29	25,92	4,83	26,61	683,96	108,18	621,72	0,00

Lanta ex housing Poni

Eläinluokka	Kg/ep/v										Kg per tonni lantaa				
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Poni	Lantatyyppi	4,86	20,50	8,83	3,58	25,84	1714,95	1484,97	4,22	1,82	0,74	5,32	352,79	305,48	
	Lietelanta														
	Kuivikelanta	4,69	19,21	3,15	3,58	25,84	1543,46	1313,48	4,10	0,67	0,76	5,51	329,12	280,08	
	Kuivikepohja														
	Kuivalanta	5,88	19,93	2,52	3,88	22,83	2846,61	2551,34	3,39	0,43	0,66	3,88	483,71	433,54	
	Virtsa	0,78	8,73	8,44	0,17	11,79	75,34	19,93	11,22	10,86	0,22	15,17	96,93	25,64	

Lanta ex storage Poni

Eläinluokka	Kg/ep/v										Kg per tonni lantaa				
	Lanta tn/ep/v	Ntot	Ptot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Poni	Lantatyyppi	5,12	17,35	2,15	3,58	25,84	1543,46	1313,48	3,39	0,42	0,70	5,04	301,28	256,39	
	Lietelanta														
	Kuivikelanta	4,63	18,85	2,79	3,58	25,84	1389,11	1159,13	4,07	0,60	0,77	5,58	300,01	250,34	
	Kuivikepohja														
	Kuivalanta	5,60	19,36	0,94	3,88	22,83	2561,95	2266,68	3,46	0,17	0,69	4,08	457,47	404,75	
	Virtsa	0,78	8,70	8,42	0,17	11,79	75,34	19,93	11,19	10,83	0,22	15,17	96,93	25,64	

LIITE 5: Tulokset vuohenlannalle

Vuohi (kuttu kileineen)

KAIKKI LANTA ELÄINSUOJASSA (teoreettinen, ei laidunnusta ja ulkotarhoja)

Eläinluokka	Eritys Vuohi (kg/ep/v)								
	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Vuohi	376,76	732,25	9,71	1,66	7,02	146,94	51,42	127,00	30,45

Lanta ex housing Vuohi

Eläinluokka	Lantatyyppi	tn/ep/v	Kg/ep/v				Kg per tonni lantaa										
			Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS			
Vuohi	Lietelanta																
	Kuivikelanta	1,19	8,82	5,08	1,70	8,15	275,50	226,88	7,41	4,26	1,43	6,85	231,47	190,62			
	Kuivikepohja	1,16	8,13	1,85	1,70	8,15	247,95	199,33	6,99	1,59	1,47	7,01	213,26	171,44			
	Kuivalanta																
	Virtsa																

Lanta ex storage Vuohi

Eläinluokka	Lantatyyppi	tn/ep/v	Kg/ep/v				Kg per tonni lantaa										
			Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS			
Vuohi	Lietelanta																
	Kuivikelanta	1,32	7,17	1,40	1,70	8,15	247,95	199,33	5,42	1,06	1,29	6,17	187,58	150,80			
	Kuivikepohja	1,17	7,93	1,66	1,70	8,15	223,15	174,53	6,77	1,41	1,46	6,96	190,57	149,05			
	Kuivalanta																
	Virtsa																

Vuohi (kuttu kileineen)**LAITUMELLE JA ULKOTARHOIHIN JÄÄNYT LANTA VÄHENNETTY**

Eritys Vuohi (kg/ep/v)									
Eläinluokka	Sonta	Virtsa	Ntot	Ptot	Ktot	KA _{Sonta}	KA _{Virtsa}	OA _{Sonta}	OA _{Virtsa}
Vuohi	376,76	732,25	9,71	1,66	7,02	146,94	51,42	127,00	30,45

Lanta ex housing Vuohi

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa											
		tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Vuohi	Lietelanta														
	Kuivikelanta	0,81		5,89	3,32	1,13	5,73	206,90	172,43	7,31	4,12	1,40	7,10	256,48	213,74
	Kuivikepohja	0,79		5,44	1,21	1,13	5,73	186,21	151,74	6,92	1,54	1,44	7,29	236,91	193,05
	Kuivalanta														
	Virtsa														

Lanta ex storage Vuohi

Eläinluokka	Lantatyyppi	Lanta		Kg per tonni lantaa											
		tn/ep/v	kg/ep/v	Ntot	Ptot	Ktot	KA	VS	Ntot	Nsol	Ptot	Ktot	KA	VS	
Vuohi	Lietelanta														
	Kuivikelanta	0,89		4,82	0,91	1,13	5,73	186,21	151,74	5,39	1,02	1,26	6,41	208,32	169,75
	Kuivikepohja	0,79		5,31	1,08	1,13	5,73	167,59	133,12	6,73	1,37	1,43	7,25	212,21	168,55
	Kuivalanta														
	Virtsa														



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000