



LANNAN RAVINNEMÄÄRÄT PELTOALAA KOHDEN SAARIJÄRVEN VESISTÖREITIN KUNNISSA

SANNA LÖYTÖJÄRVI & TARJA STENMAN

Lannan ravinnemäärät peltoalaa kohden Saarijärven vesistöreitillä kunnissa



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUJA 115

SANNA LÖYTÖJÄRVI
TARJA STENMAN

Lannan ravinnemäärät peltoalaa kohden Saarijärven vesistöreitillä kunnissa



JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUJA –SARJA
Toimittaja • Risto Heikkinen

© 2012

Tekijät & Jyväskylän ammattikorkeakoulu

LANNAN RAVINNEMÄÄRÄT PELTOALAA KOHDEN
SAARIJÄRVEN VESISTÖREITIN KUNNISSA

2. painos

Kannen kuva • Sanna Löytöjärvi
Ulkoasu • Pekka Salminen
Taitto • Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print • 2012

ISBN 978-951-830-218-9 (PDF)
ISSN 1456-2332

JAKELU

Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjasto
PL 207, 40101 Jyväskylä
Rajakatu 35
40200 Jyväskylä
Puh. 040 552 6541
Sähköposti: julkaisut@jamk.fi
www.jamk.fi/julkaisut

Sisällys

ALKUSANAT	7
ESIPUHE	10
1 JOHDANTO	11
2 KUNTAKOHTAINEN LANTATASE JA SEN LASKEMINEN.....	12
2.1 Lantakysely.....	14
2.2 Huomioita lantataselaskelmista.....	14
3 SAARIJÄRVEN VESISTÖREITIN KUNTAKOHTAISET LANTATASELASKELMAT	15
4 TÄRKEIMMÄT MAATALOUDEN VESIENSUOJELUSSA TAPAHTUNEET EDISTYSASKELEET	23
5 YHTEENVETO.....	28
LÄHTEET.....	31
LIITTEET	35

Alkusanat

Onko talous unohdettu ympäristönsuojelussa?

Ruuan tuotantoon liittyy useita, monta kertaa tunteisiinkin vetoavia kysymyksiä. Onko ruoka tuotettu lähellä, millainen on tuotannon hiilijalanjälki, millaiset ovat tuotantomenetelmät, mikä on hinta? Listaa voisi jatkaa pitkälle, mutta ehkä on syytä rajata tämä pohdiskelu ruuan tuotannon ympäristövaikutuksiin, koska ei ole keskustelua ruuasta ilman ettei sen tuottamisen kerrottaisi rasittavan voimakkaasti ympäristöään. On vaikea löytää uutista tai artikkelia, jossa ei muistettaisi väittää maatalouden olevan suurin ympäristön kuormittaja. Ikään kuin toistamalla samaa virttä voitaisiin asia ratkaista tai ainakin rajata se niin, että ratkaisemalla tämä yksittäinen kysymys kaikki olisi kunnossa.

Ennen kuin alamme miettimään elintarviketuotannon konkreettisia ympäristövaikutuksia, on tärkeää hiukan pohtia sitä toimintaympäristöä, jossa ruokaa tuotetaan, ja sen lainalaisuuksia. Ruoka on välttämätön hyödyke ihmisille ja ehkä juuri siksi siihen liittyy niin monia vaatimuksia. Ruokamenojen osuus kulutuksesta on laskenut vuosi toisensa jälkeen. Joka tapauksessa se on aina liian kallista, ainakin jos asiaa kysytään kuluttajalta. Tuottajan näkökulma on toinen; hänelle se on liian halpaa. Tässä onkin perussyy, miksi ruuantuotannon ympäristövaikutuksista ja siihen vaikuttamisesta on niin vaikea keskustella. Oma, kymmeniä vuosia jatkunut ruuan tuottaminen antaa minulle kokemukseen perustuvan tiedon siitä, kuinka suomalainen viljelijä suhtautuu ympäristöön. Suhtautuminen ei ole ympäristöä halveksiva eikä välinpitämätön. Viljelijä pitää huolta tuotantoympäristöstään ja uusiintumattomana sitä myös arvostaa ja kunnioittaa.

Kolikon toinen puoli on, että ruuan tuottamisen täytyy olla taloudellisesti kannattavaa. Tämä vaatimus on universaali eikä koske ainoastaan suomalaista tuotantoa. Suomalainen ruuantuotanto toimii tänään tiukemmin sidottuna maailmanlaajuiseen vapaakauppaan kuin koskaan ennen historiansa aikana. Liha Brasiliasta on Helsingissä lähes yhtä nopeasti kuin maito Utsjoelta (siellä todellakin tuotetaan maitoa). Markkinataloudessa hyödykkeen hinta ei määräydy tuotantokustannusten perusteella,

vaan kysynnän ja tarjonnan perusteella. Tästä johtuen suomalaisen ruuan, kun puhutaan siitä reilun 80 prosentin osuudesta, joka on ns. arkiruokaa, hinta määräytyy sen perusteella, kuka voi tarjota sen edullisimmin kaupalle. Suomalaisen viljelijän kannalta olisi reilua, että kaikkialla, josta ruokaa Suomeen tuodaan, noudatettaisiin samoja ympäristövaatimuksia. Tällöin kilpailu olisi tasapuolista, eron muodostaisivat ainoastaan tuotanto-olosuhteet.

Näin ei asia kuitenkaan ole, mistä johtuen olisi oikeudenmukaista miettiä tuottajan ja yhteiskunnan välistä kustannustenjakoa, koska molemmilla on oikeus taloudelliseen tulokseen. Viljelijälle se on riittävä tulos elinkeinosta ja yhteiskunnalle se on varmuus turvallisesta ja riittävästä ruuantuotannosta ympäristöä liikaa rasittamatta. Tietty kuormitus tulee aina olemaan, koska täysin päästötöntä tuotantoa ei avomaalla voida harjoittaa. Suurin huoli on karjanlannan sisältämä fosfori. Sen käyttöä ja käsittelyä on tutkittu useissa hankkeissa ja tutkimuksissa, mutta sanottavaa uutta ei näistä ole syntynyt.

Uusi raikas lähestymistapa ratkaista fosforin aiheuttama ympäristöongelma on esitetty tutkija Antti Ihon väitöstutkimuksessa. Siinä esitetään tapa tasapainottaa viljelijän taloudellinen vaatimus tuotannon kannattavuudesta sekä yhteiskunnan vaatimus ravinnepäästöjen rajoittamisesta. Iho lähestyy ongelmaa dynaamisen mallin kautta, jossa tarkastellaan maan fosforilukua sen sijaan, että ainoastaan vähennetään lannoitusta. Tämä perustuu havaintoon, että satovaikutus tulee suurimmaksi osaksi maaperään kertyneestä kasveille käyttökelpoisesta fosforista, ei niinkään välittömästi lannoitteena annettavasta fosforista. Malli edellyttää yhteiskunnan hinnoittlevan ympäristövaikutukset niin haittojen kuin hyötyjenkin osalta. On selvää, ettei nykyinen ympäristötukijärjestelmä sovellu tämänkaltaisten järjestelmien käyttöönottoon. Nykyinen järjestelmä rakentuu hyvin pitkälle kustannusvastaavuudelle; viljelijälle korvataan toimien aiheuttama haitta, mutta kannustinosa puuttuu. Reilumpaa olisi luoda järjestelmä, jossa yhteiskunnan saamat hyödyt voitaisiin siirtää osaksi viljelijän tuloa, jolloin järjestelmän kannustavuus lisääntyisi. Näin voitaisiin luoda järjestelmä, jossa olisi useita mahdollisia toimenpiteitä, jotka voitaisiin kohdentaa sinne, missä vaikutukset olisivat suurimmat. Tämä edellyttää täydellistä ajattelun muuttamista maatalouspolitiikassa. Oltaisiin samassa veneessä ja soudettaisiin samaan suuntaan. Eikä tehtäisi kuten nykyisin, kun viljelijöille asetetaan mieluummin rajoituksia ja määräyksiä, lisätään valvontaa ja sanktioita sekä samalla tapetaan kaikki innovatiivisuus viljelijöiden keskuudessa.

Tämä MAISA-hankkeen toteuttama julkaisu ”Lannan ravinnemäärät peltoalaa kohden Saarijärven vesistöreitillä kunnissa” sekä erilaisten lannan levitysmenetelmien kenttäkokeet ja valuma-alueen jatkuvatoiminen ravinnemittaus antavat arvokasta tietoa sekä viljelijöille että tutkimukselle. Näitä tietoja voidaan hyödyntää niin käytännön viljelyssä kuin myös suunniteltaessa uusia ympäristötukijärjestelmiä.

Hannu Kainu
MAISA-hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja
maanviljelijä, Kyyjärvi

Esipuhe

Maaseutuympäristön merkitys ihmisen hyvinvoinnin ja uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvan liiketoiminnan lähteenä on korostumassa mm. ilmaston muutoksen, fossiilisten raaka-ainelähteiden vähittäisen hupenemisen ja maapallon väestönkasvun vaikutuksesta. Ravinnepäästöt vesistöihin ovat monin paikoin muodostuneet merkittäväksi ongelmaksi niin paikallisesti kuin kansainvälisestikin tarkasteluna. Tulevaisuudessa myös lannoitteiden hintojen ennustetaan kohoavan, minkä seurauksena ravinteiden tehokas kierrättäminen ravintoketjussa on kasvava kiinnostuksen kohde.

Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutin tavoitteena on edistää myös liiketoimintalähtöisesti kestävää maaseutuyrittäjyyttä ja siihen liittyvää osaamista. Instituutti kouluttaa maaseutuelinkeinojen asiantuntijoita ja kehittää uusia toimintamalleja ja innovaatioita ympäristö-, maatalous- ja bioenergia-alan yritysten kanssa.

Noin vuoden ajan käynnissä ollut MAISA-projekti on tarttunut haasteeseen edistää maatalouden vesiensuojeluun liittyvän uuden tiedon ja teknologioiden käyttöönottoa Saarijärven vesistöreitien valuma-alueella. Siten MAISA kehittää välillisesti myös kestäväen maatalouden toimintaedellytyksiä alueella. Luonnonvarainstituutin riippumaton asiantuntijarooli ja yhteistyöhön perustuva lähestymistapa ovat tuottaneet jo lyhyessä ajassa lupaavia tuloksia. Lannan sisältämien arvokkaiden ravinteiden optimaalisen levittämismallin rakentaminen edellyttää maataloudessa syntyvien lantamäärien tuntemista alueellisesti ja paikallisesti. Lannan syntylähteiden ja määrien tunteminen on myös edellytys tarvittavien investointien toteuttamiselle.

Saarijärvellä 31.1.2011

Pekka Äänismaa
koulutus- ja T&K-päällikkö
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

1 Johdanto

Työn tarkoituksena oli selvittää lannan ravinnemäärät eli typpi- ja fosforisisältö peltoalaa kohden Saarijärven vesistöreitillä kunnissa. Selvitys on osa Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutin Maatalouden vesiensuojelun kehittäminen Saarijärven vesistöreitillä varrella (MAISA)-hanketta. Tässä selvityksessä mukana olleet kunnat ovat Kannonkoski, Karstula, Kivijärvi, Kyyjärvi ja Saarijärvi.

Yleisen määritelmän mukaan **lantatase** tarkoittaa eläimestä lantaan erittyvien ja lannassa peltoon levitettyjen ravinteiden erotusta. Lantatase lasketaan vähentämällä karjantaseesta tilan lohkokirjanpidon perusteella peltoon levitetty lannan ravinnemäärät, käyttäen lannan ravinnepitoisuuksina keskimääräisiä taulukkoarvoja tai tilan omien lanta-analyyysien tuloksia (Rajala 2001). Tässä selvityksessä laskettiin kuntakohtaiset lantataseet, joilla tarkoitetaan lannan typpi- ja fosforisisältöä peltoalaa kohden kunnassa vuoden aikana.

Kuntakohtaisia lantatase-laskelmia varten selvitettiin ensin kuntakohtaiset kotieläinten lukumäärät eläinryhmittäin. Lannan ravinnemäärät laskettiin suoraan eläinten vuodessa ulosteisiin erittämien kokonaistyyppi- ja -fosforimäärien perusteella. Lisäksi selvitettiin kuntakohtaiset kokonaispeltoalat sekä vilja- ja nurmialat. Lannan typpi- ja fosforimääriä verrattiin kuntien peltoalatietoihin. Tässä työssä tehtiin kaksi laskelmaa, joista toiseen otettiin mukaan alat, joille lanta tällä hetkellä todennäköisimmin levitetään eli vilja- ja nurmialat. Toisessa laskelmassa tarkasteltiin lannan sisältämän ravinteiden määrää kuntien kokonaispeltoaloja kohden. Laskelmissa on hyödynnetty kesällä 2010 kyseisten kuntien nauta- ja sikatiloille tehtyä lantakyselyä.

2 Kuntakohtainen lantatase ja sen laskeminen

Kuntakohtaisessa lantataseessa lasketaan alueella syntyvän lannan typpi- ja fosforisisältö peltohehtaaria kohden, jolloin selviää onko alueella ravinteista puutetta vai onko ravinteita liikaa, jolloin myös ravinteiden huuhtoumariski kasvaa. Tässä selvityksessä typpi tarkoittaa kokonaistyyppiä ja fosfori kokonaisfosforia.

Aluksi selvitettiin Saarijärven vesistöreitien kuntien alueen kotieläinten lukumäärät eläinryhmittäin. Kuntakohtaiset kotieläinten lukumäärät saatiin maaseutusihteeriltä (Taulukko 1). Myös kuntien peltopinta-alatiedot saatiin maaseutusihteeriltä (Taulukko 2). Lannan ravinnemäärät laskettiin suoraan eläinten vuodessa ulosteisiin erittämien kokonaistyyppi ja – fosforimäärien perusteella. Laskennallisina arvoina käytettiin Jouni Nousiainen Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa tekemän selvityksen tuloksia (Hänninen, Isotalo & Mäki-Punto 2008).

Toinen vaihtoehto lannan ravinnemäärien laskemiseen olisi ollut lantamäärään perustuva laskelma, jossa lannan varastointitapa vaikuttaa suuresti lannan ravinnesisältöön. Koska kuntakohtaisia tietoja lannan varastoinnista ei ollut saatavilla, päädyttiin käyttämään suoraan eläinten lantaan erittyvän tyypin ja fosforin laskennallisia arvoja. Lannan typpi- ja fosforisisältöä verrattiin alueen nurmi- ja vilja-alaan, joille lanta tällä hetkellä oletettavasti levitetään, sekä kuntien peltojen kokonaispinta-alaan. Lisäksi tarkastelua tehtiin eläinlajeittain ja –ryhmittäin (Liite 2).

TAULUKKO 1. Kuntakohtaiset eläinmäärät (kpl) Saarijärven reitin kuntien alueella vuonna 2010 (Rimmi 2010).					
Eläinlaji	Saarijärvi	Kannonkoski	Kivijärvi	Kyyjärvi	Karstula
Lypsylehmä	1 861	291	249	649	950
Hieho, emolehmä, sonni	1 889	827	378	871	1 268
Nuorkarja 6–8 kk	62	116	69	69	88
Nuorkarja alle 6 kk	683	285	323	228	537
Lihasika	523	300	27	615	1 040
Siitossika, joutilas emakko	69	-	36	25	108
Vieroitettu porsas	179	-	96	65	217
Hevonen	150	42	12	28	80
Häkkikanat, kukot	73 293	-	39	-	6 984
Broileri, kananuorikko	14 000	-	-	-	-

TAULUKKO 2. Pellon käyttö (ha) Saarijärven vesistöreitien kuntien alueella vuonna 2010 (Rimmi 2010).												
Kunta	Nurmet ⁽¹⁾	Viljat ⁽²⁾	Luonnonhoitopellot	Viherannoitusnurmet	Kesannot	Erityistukialat	Kasvimaatilap.	Kasvimaatilap. viljelemätön	Viljelemätön	Ruokohelpi	Suoja- vyöhyke	Yhteensä, ha
Kannonkoski	877	932	187	59	67	2	5	6				2 135
Karstula	2 459	1 903	608	374	321	30	8	34	13	61	5	5 815
Kivijärvi	540	481	66	7	76	15	1	2	1			1 189
Kyyjärvi	1 338	745	172	53	145	4	3	13	2	13	5	2 493
Saarijärvi	3 680	2 570	790	441	629	14	11	27	6	64	36	8 268

¹⁾ Nurmiala sisältää: kuiva-, säilörehu- ja tuorerehunurmet, monivuotiset laitumet, pysyvät laitumet ja luonnonlaitumen sekä timotein, punaapilan ja nurminadan siemenen valvotun tuotannon.

²⁾ Vilja-alaan laskettu myös rypsi, kumina, ruoka- ja rehuherne sekä härkäpapu.

2.1 Lantakysely

Saarijärven vesistöreitin kuntien nauta- ja sikatiloille tehtiin kesän 2010 aikana lantakysely. Kysely suoritettiin puhelinhaastatteluna ja siihen vastasi 156 viljelijää alueen vajaasta 250 kotieläintilasta eli kyselyn vastausprosentti oli 62. Lantakyselyn tarkoituksena oli selvittää mm. alueella syntyvän lannan määrää, levitystapaa sekä levitysjankohtaa. Lantakyselyn kysymykset on esitetty liitteessä 1.

2.2 Huomioita lantataselaskelmista

Typpilaskelmissa käytettiin kokonaistyyppiä, joka kuvaa parhaiten koko typen määrää, joka myöhemmin lannan käsittelyn eri vaiheissa haihtuu, pidättyy maahan, huuhtoutuu tai päätyy liukoisena typpenä kasvinravinteeksi (Hänninen, Isotalo & Mäki-Punto 2008). Kokonaistypestä noin 20 prosenttia haihtuu ammoniakkinä jo kotieläintuotantorakennuksissa ja varastoissa, osa haihtuu pellolle levitettäessä sekä lisäksi osa tyypestä pidättäytyy maahan ja vain osa on liukoisena kasvien käytössä (Grönroos, Nikander, Syri, Rekolainen & Ekqvist 1998).

Kotieläintiloista laskelmissa olivat mukana nauta-, sika-, siipikarja- ja hevostilat. Lampaiden määrää maaseutuviranomaiselta ei saatu, mutta lammastiloja on alueella niin vähän, että niiden tuottaman lannan määrä on hyvin marginaalinen. Myös alueella syntyvä hevosen lannan määrä on erittäin pieni, tässä laskelmassa hevosia oli mukana 312 kappaletta, joiden määrä saatiin maaseutusihtheeriltä.



KUVA 1. Maisema Saarijärven vesistöreitin varrelta (Kuva: Janne Löytöjärvi).

3 Saarijärven vesistöreitin kuntakohtaiset lantataselaskelmat

Kuntakohtaiset lantataseet kokonaispeltoalaa kohden Saarijärven vesistöreitin kunnissa vaihtelivat kokonaistypen osalta välillä 40–59 kg N/ha (Taulukko 3a). Vuoden aikana peltohehtaarille saa levittää lantaa määrän, joka vastaa 170 kiloa kokonaistyppeä (Valtioneuvoston asetus 931/2000). Kuntakohtaiset lantataseet typen osalta vilja- ja nurmialoille, joille lanta tällä hetkellä oletettavasti levitetään, vaihtelivat välillä 53,3–70,5 kg N/ha, joten alueen lantavarastot eivät riitä lannoittamaan kaikkia alueen peltoja typen osalta.

TAULUKKO 3a. Kuntakohtaiset lantataselaskelmat Saarijärven vesistöreitin kunnissa vuonna 2010.					
	Peltoala (ha)	Typpi (kg)	Fosfori (kg)	Typpi (kg/ha)	Fosfori (kg/ha)
Kannonkoski		103 069	15 173		
Kokonaispeltoala	2 135			48,3	7,1
Vilja- ja nurmiala	1 810			56,9	8,4
Karstula		232 552	35 134		
Kokonaispeltoala	5 815			40,0	6,0
Vilja- ja nurmiala	4 361			53,3	8,1
Kivijärvi		69 157	9 914		
Kokonaispeltoala	1 189			58	8,3
Vilja- ja nurmiala	1 021			67,7	9,7
Kyyjärvi		146 772	21 851		
Kokonaispeltoala	2 493			59	8,8
Vilja- ja nurmiala	2 083			70,5	10,5
Saarijärvi		433 943	68 357		
Kokonaispeltoala	8 268			52	8,3
Vilja- ja nurmiala	6 250			69,4	10,9

Kuntakohtaiset lantataseet fosforin osalta kokonaispeltoalaa kohden vaihtelivat välillä 6,0–8,8 kg P/ha ja vilja- ja nurmialaa kohden välillä 8,1–10,9 kg P/ha. Fosforia saa levittää pellolle vuoden aikana enimmillään 30 kg/ha käytettäessä vain karjanlantaa (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 503/2007), joten myöskään lannan sisältämä fosfori ei riitä lannoittamaan alueen peltoja. Kuntakohtaiset lantataseet typen ja fosforin osalta kokonaispeltoalaa sekä vilja- ja nurmialaa kohden on esitetty eri väreinä kuvioissa 1–4. Liitteessä 2 on esitetty kuntakohtaiset lannan kokonaistyyppi ja -fosforimäärät eläinryhmittäin.

Lantataseelaskelmien tulokset ovat siitä syystä yllättäviä, että alue on hyvin karjavaltaista, mutta ei kovin peltovaltaista aluetta. Kyseisten kuntien maa-alasta pellon osuus vaihtelee 2–7 prosentin välillä. Alueella onkin tyypillisesti paljon pieniä ja rikkonaisia peltolohkoja, eikä niinkään suuria peltoaukeita.

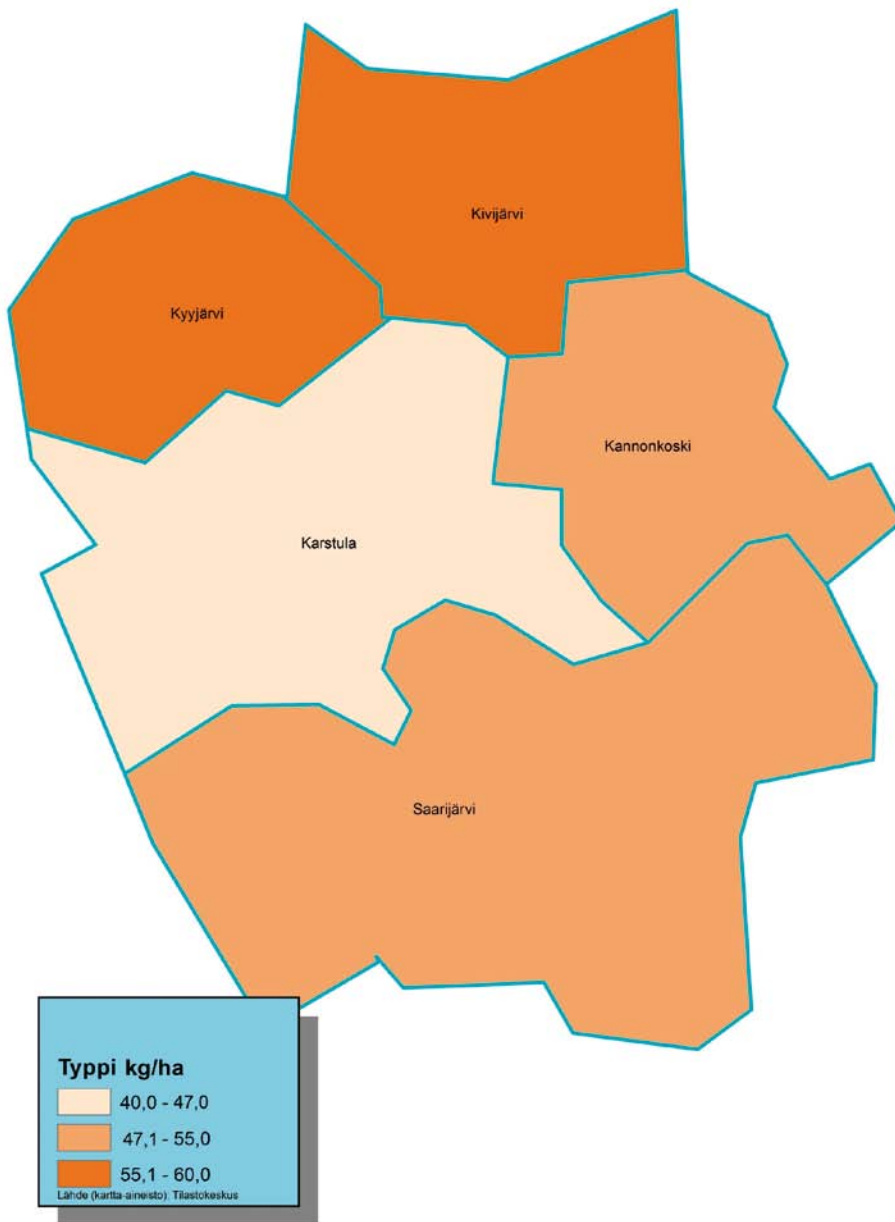
Suurimmat kuntakohtaiset lantatasearvot sekä kokonaispeltoalaa (59 kg N/ha ja 8,8 kg P/ha) että vilja- ja nurmialaa (70,5 kg N/ha ja 10,5 kg P/ha) kohti laskettuna olivat Kyyjärvellä. Pienimmät lantatasearvot löytyivät Karstulasta. Siellä typen lantatase kokonaispeltoalaa kohti oli 40,0 kg N/ha ja fosforin 6,0 kg P/ha. Vilja- ja nurmialaa kohti laskettuna Karstulan lantatasearvot olivat typen osalta 53,3 kg N/ha ja fosforin osalta 8,1 kg P/ha. Viiden kunnan yhteenlasketut lannan sisältämät ravinnemäärät vilja- ja nurmialaa kohden olivat typen osalta 63,5 kg N/ha ja fosforin osalta 9,7 kg P/ha (Taulukko 3b).

TAULUKKO 3b. Saarijärven reitin kuntien yhteenlasketut lannan sisältämät ravinnemäärät peltoalaa kohden vuonna 2010.					
	Peltoala (ha)	Typpi yht. (kg)	Fosfori yht. (kg)	Typpi (kg/ha)	Fosfori (kg/ha)
Kaikki kunnat		985 494	150 430		
Kokonaispeltoala	19 900			49,5	7,6
Viljat ja nurmet	15 525			63,5	9,7

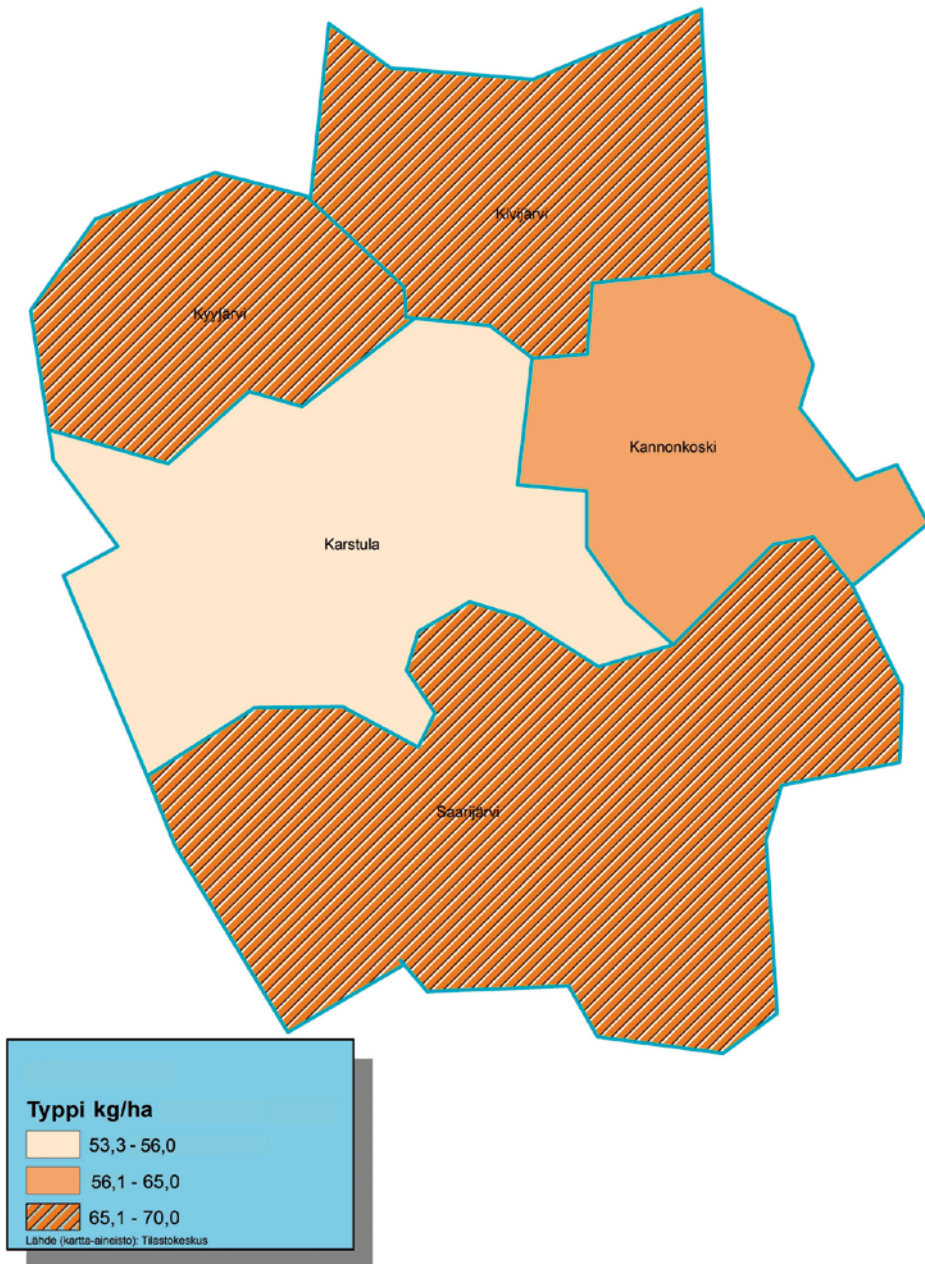
Vastaavanlainen lannan typpi- ja fosforisisältöä selvittävä laskelma on tehty myös Lounais-Suomen ympäristökeskuksessa Varsinais-Suomen kuntien alueella. Kyseisessä raportissa oli tehty kaksi laskelmaa: toinen laskelma oli tehty lannan taulukkoarvojen pohjalta Vakka-Suomen kunnista ja toinen eläinten lantaan erittämien typpi- ja fosforimäärien

avulla koko Varsinais-Suomen kuntien alueelta. Eläinten lantaan erittämien ravinteiden määrät oli saatu Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen Jouni Nousiaisen tekemästä selvityksestä. Siinä on vähennetty eläinten rehujen mukana saaduista ravinteista eläimeen ja sen tuotteisiin (jälkeläiset, muna, maito) pidätyttyneet ravinteet ja käytetty saatua erotusta lannan ravinteiden määränä. Myös tässä Saarijärven reitin kuntien alueella tehdyssä ravinnelaskelmassa käytettiin Jouni Nousiaisen selvityksen tuloksia.

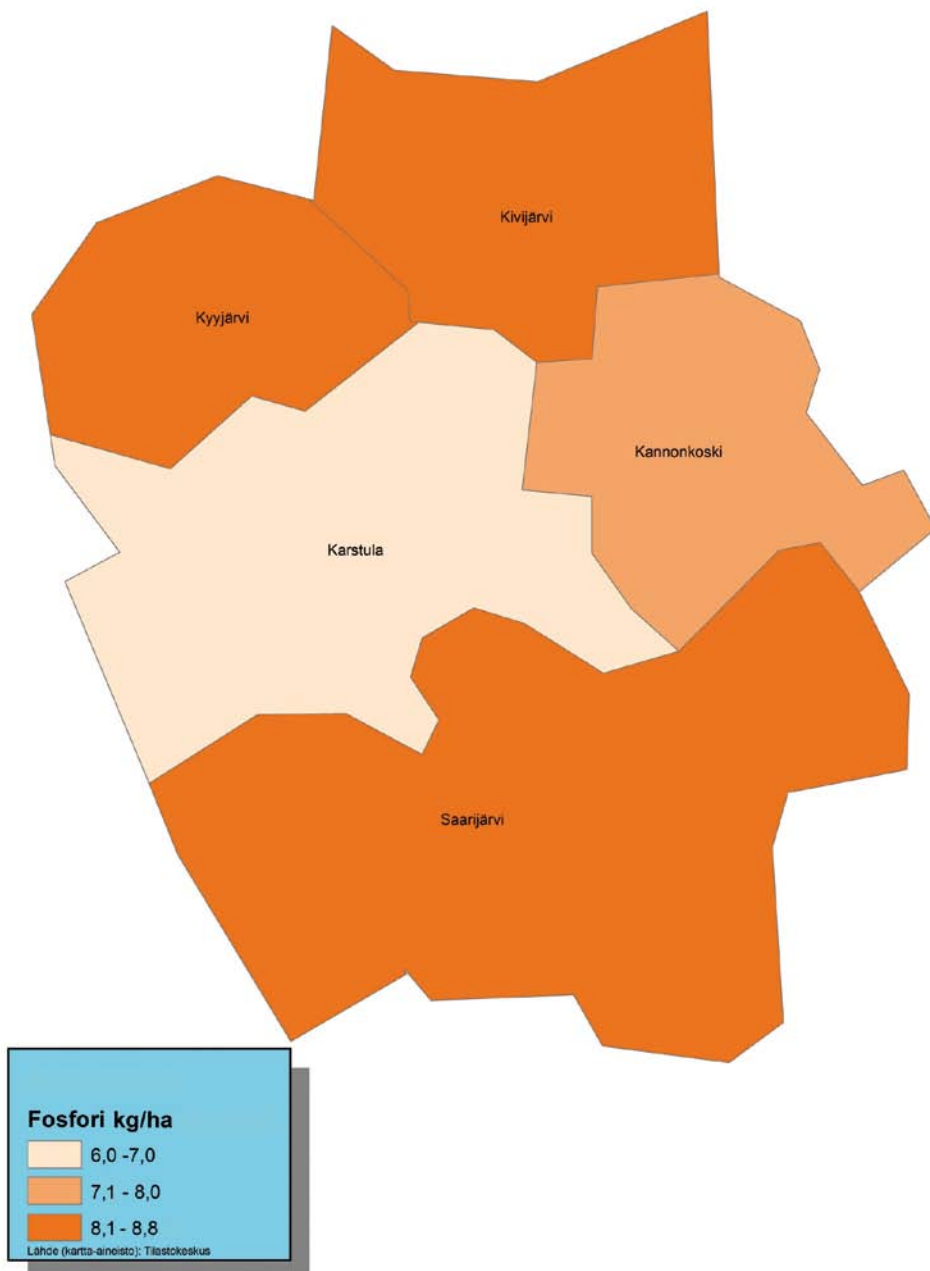
Vakka-Suomen kuntien alueen eläinten lantaan erittämien ravinmäärien perusteella tehdyt laskelmat ovat vertailukelpoisia tämän kuntakohtaisen lantataselaskelman kanssa. Muutamissa Vakka-Suomen kunnissa, etenkin saaristokunnissa, kuntakohtaiset lantataseet olivat huomattavasti pienempiä, koska siellä myös kotieläintilojen määrä on vähäisempi. Vakka-Suomen lantataselaskelmassa oli mukana seitsemän kuntaa ja niiden kuntakohtaiset lantataseet kokonaispeltoalaa kohti vaihtelivat typen osalta välillä 2,0–70,3 kg N/ha ja fosforin osalta välillä ja 0,34–18,08 kg P/ha. Kuntien yhteenlasketut lannan sisältämät ravinmäärät kokonaispeltoalaa kohti ovat typen osalta 40,3 kg N/ha ja kokonaisfosforin osalta 9,46 kg P/ha (Hänninen, Isotalo & Mäki-Punto 2008).



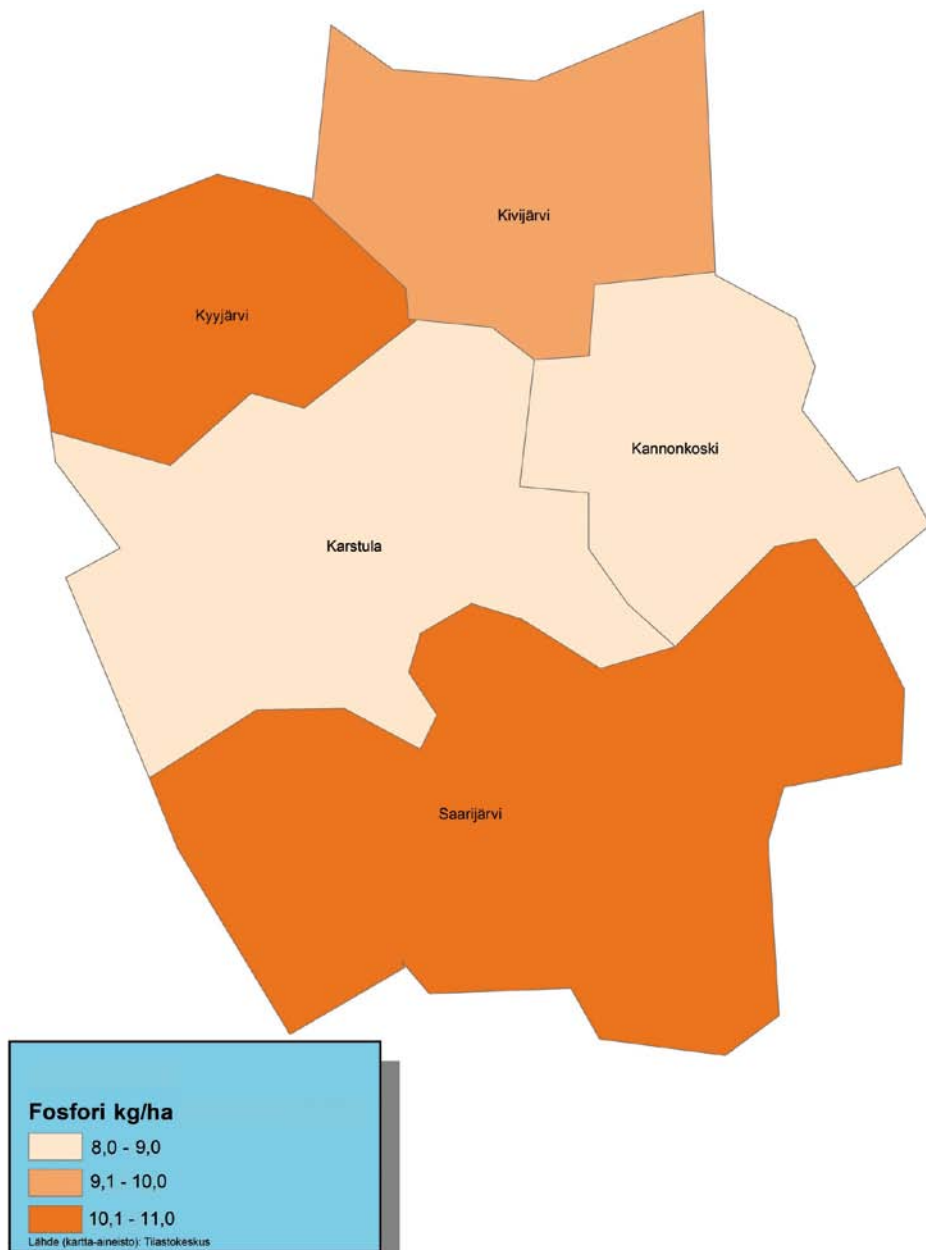
KUVIO 1. Kotieläinten tuottaman lannan sisältämä kokonaistyppi kiloina kokonaispeltoalan peltohehtaaria kohti Saarijärven vesistöreitien kunnissa vuonna 2010.



KUVIO 2. Kotieläinten tuottaman lannan sisältämä kokonaistyyppi kiloina vilja- ja nurmialojen peltohehtaaria kohti Saarijärven vesistöreitinn kunnissa vuonna 2010.



KUVIO 3. Kotieläinten tuottaman lannan sisältämä kokonaisfosfori kiloina kokonaispeltoalan pellohehtaaria kohti Saarijärven vesistöreitinnissä vuonna 2010.



KUVIO 4. Kotieläinten tuottaman lannan sisältämä kokonaisfosfori kiloina vilja- ja nurmi-alojen peltohehtaaria kohti Saarijärven vesistöreitinnissä vuonna 2010.



KUVA 2. Saarijärven vesistöreitintien nauta- ja sikatiloille toteutetun lantakyselyn tulosten perusteella alueella syntyvästä lietalannasta puolet mullataan tai sijoitetaan maahan (Kuva: Janne Löytöjärvi).

4 Tärkeimmät maatalouden vesien- suojelussa tapahtuneet edistysaskeleet

Maatalouden vesiensuojelussa on tehty viime vuosikymmenen aikana merkittäviä parannuksia (Taulukko 4, Valpasvuo-Jaatinen 2010, Alakukku, Hartikainen & Puustinen 2008). Vielä 1980-luvulla ja 1990-luvun alussa lantaa levitettiin surutta talvella hangelle, koska lantavarastoja ei tehty tarpeeksi suuriksi. Lannan routa-aikainen levitys lopetettiin Euroopan unioniin siirtymisen myötä vuonna 1995, mikä on merkittävästi vähentänyt pellon ravinnehuuhtoumia. Lisäksi EU:hun liittymisen myötä ravinteiden levitysmäärät ovat jatkuvasti pienentyneet. Typen levitysmäärä viimeisen 20 vuoden aikana on väkilannoitteiden osalta pudonnut 20 prosenttia ja lannan osalta 25 prosenttia. Vastaavasti fosforin osalta väkilannoitteiden käyttö on vähentynyt 70 prosenttia ja lannan 15 prosenttia. Lannoituksen vähentyminen näkyy lähinnä maaperän fosforivarastojen nousun pysähtymisenä, mutta vesistöissä ei ole vielä havaittavissa selkeitä muutoksia maaperän suurten fosforivarastojen vuoksi (Salo 2009).

TAULUKKO 4. Tärkeimmät maatalouden vesiensuojelussa tapahtuneet edistysaskeleet (Valpasvuo-Jaatinen 2010, Alakukku, Hartikainen & Puustinen 2008).		
Lannan talvilevityksen kieltäminen	Lantavarastoiden riittävyyden vaatiminen	Nitraattiasetus
Ympäristötuki ja erityisympäristötuet	Jätevesijärjestelmät	Ympäristöluvitukset
Siirtyminen lannan hajalevityksestä multaamiseen ja sijoittamiseen	Suorakylvön yleistyminen	

Tutkimusten mukaan lietelannan sijoittaminen voi vähentää kokonaisfosforin määrää valumavedessä jopa 79 prosenttia ja liuenneen fosforin määrä 86 prosenttia hajalevitykseen verrattuna (Uusi-Kämpä 2010). Saarijärven reitin kuntien alueella vuonna 2010 toteutetun lantakyselyn tulosten perusteella puolet alueella syntyvästä lietelannasta jo mullataan tai sijoitetaan. Suurin osa alueella syntyvästä lannasta on lietelantaa. Ky-

seisten kuntien alueella erityisympäristötukea lietelannan sijoittamiseen ei kuitenkaan ole hakenut kuin kahdeksan viljelijää. Lietelannan sijoittamiseen on mahdollista saada EU:n maatalouden ympäristötuen mukaista *lietelannan sijoittaminen peltoon* -erityistukea 56 euroa hehtaaria kohti. Lietelannan sijoittamiseen tarvittavat laitteet ovat kalliita, mutta vaihtoehtoina ovat esimerkiksi laitteiden yhteishankinta tai urakoitsijan käyttö.

Jyväskylän ammattikorkeakoulussa tehty opinnäytetyö ”Lietelannan levitystavan ja ajankohdan optimointi karjatilalla” (Vasalampi 2009) antaa selkeän kuvan siitä, että lietelannan sijoittaminen peltoon kannattaa. Vaikka sijoittamismenetelmä on vielä hieman kalliimpaa kuin hajalevitys, on se hyötyjen (ravinteiden käytön tehostuminen, ravinnehuuhtoumien väheneminen) takia suositeltavin menetelmä ja etenkin tällä hetkellä, kun sijoittamiseen on saatavissa tukea. Menetelmän etu hajalevitykseen verrattuna on ravinteiden tehostuneessa hyväksikäytössä, mikä vähentää keinolannoitteiden tarvetta sekä ravinteiden huuhtoumariskiä. Opinnäytetyöstä käy myös ilmi, että sijoittamisella saatu lisätyppi nurmirehuille lisää kasvien valkuaispitoisuutta, mikä on tärkeää etenkin maidontuotantotiloilla. Opinnäytetyössä on tehty kustannusvertailua lietelannan levityksen ulkoistamisesta eri levitysmenetelmillä sekä lietelannan levittämisestä omalla kalustolla eri levitysmenetelmillä (Taulukko 8).

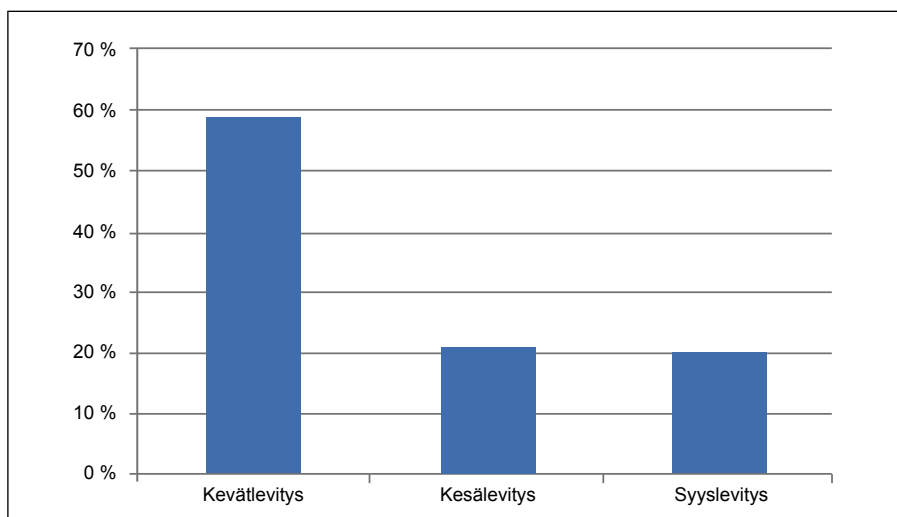
TAULUKKO 5. Lietelannan levitystavan kustannusvertailua (Vasalampi 2009).	
Levitystapa (urakoitsijan käyttö)	Kustannus €/ha
Hajalevitys	146,75
Letkulevitys	144,55
Sijoittaminen	92,91 ¹⁾
Levitystapa (oma kalusto)	
Hajalevitys	160,63
Letkulevitys	190,16
Sijoittaminen	168,56 ¹⁾

¹⁾ Mukana lietelannan sijoittaminen peltoon -erityisympäristötuki, jonka suuruus on 56 €/ha.

Opinnäytetyöstä käy ilmi, että omalla kalustolla hajalevittäminen olisi edullisin ja letkulevitys olisi kallein vaihtoehto. Koska sijoittamiseen voidaan saada erityisympäristötukea, on se kilpailukykyinen vaihtoehto myös hajalevitykseen verrattuna, vaikka levitykseen tarvittavat laitteet olisivatkin omia (Vasalampi 2009.).

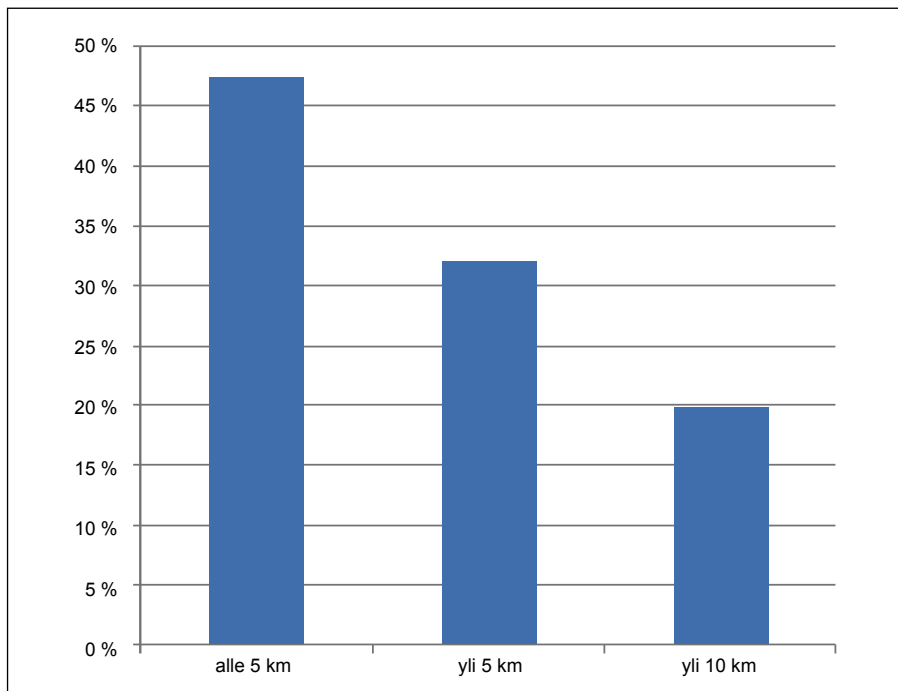
Onkin hyvä kysymys miksi Saarijärven vesireitin kuntien alueella ei ole haettu enemmän lietelannan sijoittamiseen saatavaa erityisympäristötukea, joka parantaisi lietteen levityksen kannattavuutta. Viljelijöiden taholta on tullut esille, että tuen hakemiseen tarvittavan byrokratian määrä on liian suuri. Viljelijät eivät yksinkertaisesti halua aloittaa paperisotaa, joka tuen hakemiseen vaaditaan, vaan tyytyvät mieluummin sijoittamaan lietelannan ilman tukea. Luultavasti hieman suurempi tukimäärä innostaisi viljelijöitä tuen hakemiseen.

Saarijärven reitin kuntien alueella toteutetun lantakyselyn tuloksista kävi selvästi ilmi lannan syyslevityksen vähäinen osuus levitettävän lannan kokonaismäärästä. Lietelannasta alle 20 prosenttia ja kuivalannasta alle 30 prosenttia levitetään Saarijärven vesistöreitillä alueella syksyllä. Kaikkiaan lannasta 59 prosenttia levitetään keväällä, 21 prosenttia kesällä ja 20 prosenttia syksyllä (Kuvio 5). Lannan syyslevityksen pieni osuus osoittaa, että myös viljelijät haluavat saada ravinteet talteen ja vähentää huuhtoumia levittämällä lantaa vain kasvukaudella.



KUVIO 5. Lannanlevitysaikakohdat Saarijärven vesistöreitillä kunnissa 2010 lantakyselyn tulosten perusteella (lannan kuutiomäärästä laskettuna).

Tulevaisuudessa tilakokojen kasvaessa myös lannan logistiikalla on entistä suurempi merkitys. Lantakyselyn tulosten perusteella useilla tiloilla oli peltoja hyvinkin kaukana tilasta, mutta lähes puolet vastaajista ilmoitti levittävänsä lannan pelloille, jotka sijaitsivat alle viiden kilometrin säteellä tilasta (Kuvio 6). Tilakeskuksesta erillään olevat niin sanotut satelliittilantalat tulevat todennäköisesti yleistymään. Satelliittilantalat sijaitsevat tilakeskuksesta kauimpana olevien peltojen läheisyydessä, jonne lanta kuljetetaan traktorilla tai esimerkiksi lantarekalla talven aikana. Seuraavana kesänä lanta levitetään normaalisti pelloille, jolloin ei ehkä muutoin olisi riittävästi aikaa kuljettaa lantaa tilakeskuksesta asti. Saarijärvellä on käytössä yksi lantarekka, jonka käytöstä on saatu paljon hyviä kokemuksia. Lantarekan käytöstä hyötyvät niin tilalliset kuin naapuritkin ja myös teiden kunto pysyy parempana, kun raskas traktoriliikenne lannanlevityksen aikana vähenee.



KUVIO 6. Lannan kuljetusmatka pelloille, jonne lanta levitetään Saarijärven vesistöreitinnissa 2010 lantakyselyn tulosten perusteella (vastaajien määrästä laskettuna).



KUVA 3. Lantarekka purkaa lietettä välisäiliöön eli ns. satelliittilantalaan, josta traktori ottaa kuorman lietevaunuun. Lietteen siirtoajo on Suomessa vielä melko uutta (Kuva: Janne Rutanen, Jaru Oy).

5 Yhteenveto



Saarijärven vesistöreitien alueen kuntakohtaiset lantataseet vilja- ja nurmi-alaa kohden kokonaistypen osalta vaihtelivat välillä 53,3–70,5 kg N/ha ja kokonaisfosforin osalta 8,1–10,9 kg P/ha. Kuntakohtaiset lantataselaskelmat osoittavat, että alueen peltopinta-ala riittää hyvin kaiken alueella syntyvän lannan levittämiseen. Toki yksittäisillä tiloilla peltojen puute saattaa olla ongelma, mikä kävi ilmi lannanlevityskyselystä, jossa yleisimpänä ongelmana (jos niitä mainittiin) oli juuri peltojen puute. Tämän takia olisikin hyvä, että kotieläin- ja viljatilat tekisivät enemmän yhteistyötä, jolloin lannan sisältämät ravinteet saataisiin tehokkaasti hyötykäyttöön ja molemmat tilat hyötyisivät yhteistyöstä. Harmillista onkin, että viime EU-tukikaudella tukiohjelmaan esitetty lannanluovutustuki ei mennyt Euroopan komissiossa läpi. Komission mukaan lannanluovutustuella olisi ollut vain vähäisiä ympäristöhyötyjä, koska lantaa ei vaadittu multaamaan tai sijoittamaan. Tämä tuki olisi tehostanut lannan liikkumista tilojen välillä.

Tulevaisuudessa lannan sisältämä fosfori on entistä arvokkaampaa, sillä louhittavan fosforin varannot alkavat olla vähissä. Ennen pitkää ihmiskunnalla ei ole vaihtoehtoja ravinteiden kierrättämiselle, koska fosforia ei voida korvata millään muulla aineella. Karjanlannan peltolevitys on käytännössä ainoa ravinnevirta, joka kertaalleen käytettynä palautuu takaisin hyötykäyttöön (Jaakkola 2010). Maatilojen ja alueiden erikoistuessa karjanlannan käyttö peltoviljelyssä on vaikeutumassa, siksi lantalogistiikan kehittäminen tulevaisuudessa on tärkeää.

LÄHTEET

Lähteet

Alakukku, L. Hartikainen, H. Puustinen, M. 2008. Kiintoaines- ja fosforikuormitus kuriin eroosion torjunnalla. *Aquarius*, 1, 6–8. Viitattu 10.11.2010. [Http://www.vesiensuojelu.fi/Aquarius_1_2008.pdf](http://www.vesiensuojelu.fi/Aquarius_1_2008.pdf)

Grönroos, J. Nikander, A. Syri, S. Rekolainen, S. & Ekqvist, M. 1998. Maatalouden ammoniakkipäästöt. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 206. Helsinki: Edita.

Hänninen, S. Isotalo, M. Mäki-Punto, A. 2008. Lannan fosfori- ja typpisisältö peltoalaa kohden Varsinais-Suomen kunnissa. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja. Helsinki.

Jaakkola, H. 2010. Ravinteiden tuhlailu ihmetytti ympäristöasiantuntijoita. *Ympäristöasiantuntija* 4, 10–11. Viitattu 10.1.2011. [Http://www.ykl.fi/lehti/joulu2010](http://www.ykl.fi/lehti/joulu2010)

Maa- ja metsätalousministeriön asetus 503/2007. 2007. Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuista. 12 § Karjanlannan ja muiden orgaanisten lannoitteiden käyttö. Viitattu 10.11.2010. [Http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070503](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070503)

Rajala, J. 2001. Ravinnetaseopas. Uudenmaan ympäristökeskus. Viitattu 10.1.2011. [Http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=41025&lan=fi](http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=41025&lan=fi)

Rimmi, M. 2010. Pellon käyttö 2010. Sähköpostiviesti 29.9.2010. Vastaanottaja S. Löytöjärvi. Tilastokeskuksen tilastoja pellon käytöstä Saarijärven vesistöreitinnissä.

Rimmi, M. 2010. Eläinmäärät 2010. Sähköpostiviesti 8.10.2010. Vastaanottaja S. Löytöjärvi. Tilastokeskuksen tilastoja eläinmääristä Saarijärven vesistöreitinnissä.

Salo, T. 2009. Peltomaassa runsaat fosforivarastot. Luonnonvarapuntari, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Viitattu 10.11.2010. [Https://portal.mtt.fi/](https://portal.mtt.fi/)

portal/page/portal/Luonnonvarapuntari/Ymp%⁴rist%⁶1/Vesist%⁶kuormitus/
Fosfori

Uusi-Kämpä, J. 2010. Effect of outdoor production, slurry management and buffer zones on phosphorus and nitrogen runoff losses from Finnish cattle farms. MTT Tiede 7. Väitöskirja. Viitattu 11.1.2011. [Http://www.mtt.fi/mtttiede/pdf/mtttiede7.pdf](http://www.mtt.fi/mtttiede/pdf/mtttiede7.pdf)

Valpasvuo-Jaatinen, P. 2010. Maatalouden vesiensuojelu eilen, tänään ja nyt. Esitys 18.2.2010. Viitattu 10.11.2010. [Http://www.maaseutu.fi/attachments/newfolder_25/5nl2ohKIW/Vesiensuojelu_Valpasvuo_Jaatinen_Tampere_1822010.pdf](http://www.maaseutu.fi/attachments/newfolder_25/5nl2ohKIW/Vesiensuojelu_Valpasvuo_Jaatinen_Tampere_1822010.pdf)

Valtioneuvoston asetus 931/2000. 2000. Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. 6 § Lannoitemäärät. Viitattu 10.11.2010. [Http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000931](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000931)

Vasalampi, S. 2009. Lietelannan levitystavan ja ajankohdan optimointi karjatilalla. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti, maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Viitattu 10.11.2010. [Https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3254/Vasalampi_Sauli.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3254/Vasalampi_Sauli.pdf?sequence=1)

LIITTEET

LIITE 1. Lantakysely Saarijärven vesistöreitin viljelijöille kesällä 2010.
Kysely toteutettiin puhelinhaastatteluna.

1) Paljonko tilalla syntyy lantaa vuodessa?

- Kuivalantaa (m³)
- Virtsaa (m³)
- Lietelantaa (m³)

Eläinmäärä, jos lantamäärää ei osaa arvioida:

Eläinlaji:

2) Miten lanta levitetään?

- Levitetään itse
- Urakoitsija levittää

3) Miten liete levitetään?

- Pintalevitys
- Maahan sijoitus

4) Milloin lanta levitetään?

- Keväällä %
- Kesällä %
- Syksyllä %

5) Onko lannan kanssa ollut ongelmia, jos kyllä, niin millaisia ongelmia?

6) Kuinka kaukana sijaitsevat tilan kauimmaisat peltolohkot, joille lanta levitetään?

7) Luovutetaanko lantaa muille? Jos luovutetaan, niin paljonko?

- Omille pelloille (myös vuokrapellot) %
- Muiden pelloille %

8) Paljonko lantaa levitetään hehtaarille/vuosi?

9) Kuuluuko tila ympäristöluvan piiriin?

- Kyllä
- Ei

LIITE 2. Lannan kokonaistyypin ja -fosforimäärät eläinryhmittäin Saarijärven vesistöreitien kunnissa 2010.

KANNONKOSKI						
	kpl	Kok-N kg/v/eläin*	Kok-P kg/v/eläin*	Kok-N kg yht.	Kok-P kg yht.	Kok-P kg yht.
Lypsylehmät	291	119,1	17	34 658	4 947	4 947
Hiehot, emot, sonnit	827	59,5	9,3	49 207	7 691	7 691
Nuorkarja (alle 8kk)	401	36,8	4,2	14 757	1 684	1 684
Lihasiika	300	6,3	1,575	1 890	473	473
Siitossika, joutilas emakko						
Vieroitettu porsas						
Hevonen	42	60,9	9	2 558	378	378
Häkkikanat, kukot						
Broileri, kananuorikko						
YHTEENSÄ				68 411	10 226	10 226
KARSTULA						
	kpl	Kok-N kg/v/eläin*	Kok-P kg/v/eläin*	Kok-N kg yht.	Kok-P kg yht.	Kok-P kg yht.
Lypsylehmät	950	119,1	17,0	113 145	16 150	16 150
Hiehot, emot, sonnit	1 268	59,5	9,3	75 446	11 792	11 792
Nuorkarja (alle 8kk)	625	36,8	4,2	23 000	2 625	2 625
Lihasiika	1 040	6,3	1,575	6 552	1 638	1 638
Siitossika, joutilas emakko	108	34,0	7,6	3 672	821	821
Vieroitettu porsas	217	4,5	0,925	977	201	201
Hevonen	80	60,9	9,0	4 872	720	720
Häkkikanat, kukot	6 984	0,7	0,17	4 889	1 187	1 187
Broileri, kananuorikko						
YHTEENSÄ				232 552	35 134	35 134
KIVIJARVI						
	kpl	Kok-N kg/v/eläin*	Kok-P kg/v/eläin*	Kok-N kg yht.	Kok-P kg yht.	Kok-P kg yht.
Lypsylehmät	249	119,1	17,0	29 656	4 233	4 233
Hiehot, emot, sonnit	378	59,5	9,3	22 491	3 515	3 515
Nuorkarja (alle 8kk)	392	36,8	4,2	14 426	1 646	1 646
Lihasiika	27	6,3	1,575	170	43	43
Siitossika, joutilas emakko	36	34,0	7,6	1 224	274	274
Vieroitettu porsas	96	4,5	0,925	432	89	89
Hevonen	12	60,9	9,0	731	108	108
Häkkikanat, kukot	39	0,7	0,17	27	7	7
Broileri, kananuorikko						
YHTEENSÄ				69 157	9 914	9 914

Liitetaulukko 2 jatkuu...

Liitetaulukko 2 jatkuu...

KYYJÄRVI						
	kpl	Kok-N kg/v/eläin*)	Kok-P kg/v/eläin*)	Kok-N kg yht.	Kok-P kg yht.	
Lypsylehmät	649	119,1	17,0	77 296	11 033	
Hiehot, emot, sonnit	871	59,5	9,3	51 825	8 100	
Nuorkarja (alle 8kk)	297	36,8	4,2	10 930	1 247	
Lihasisika	615	6,3	1,575	3 875	969	
Siitossika, joutilas emakko	25	34,0	7,6	850	190	
Vieroitettu porsas	65	4,5	0,925	293	60	
Hevonen	28	60,9	9,0	1 705	252	
Häkkikanat, kukot						
Broileri, kananuorikko						
YHTEENSÄ				146 772	21 851	
SAARIJÄRVI						
	kpl	Kok-N kg/v/eläin*)	Kok-P kg/v/eläin*)	Kok-N kg yht.	Kok-P kg yht.	
Lypsylehmät	1 861	119,1	17,0	221 645	31 637	
Hiehot, emot, sonnit	1 889	59,5	9,3	112 396	17 568	
Nuorkarja (alle 8kk)	745	36,8	4,2	27 416	3 129	
Lihasisika	523	6,3	1,575	3 295	824	
Siitossika, joutilas emakko	69	34,0	7,6	2 346	524	
Vieroitettu porsas	179	4,5	0,925	806	166	
Hevonen	150	60,9	9,0	9 135	1 350	
Häkkikanat, kukot	73 293	0,7	0,17	51 305	12 460	
Broileri, kananuorikko	14 000	0,4	0,05	5 600	700	
YHTEENSÄ				433 943	68 357	

*) Lähde: Hänninen, Isotalo & Mäki-Punto 2008.

JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULUN

Julkaisusarjat



MYynti JA JAKELU

Jyväskylän ammattikorkeakoulun kirjasto

PL 207, 40101 Jyväskylä

Rajakatu 35

40200 Jyväskylä

Puh. 040 552 6541

Sähköposti: julkaisut@jamk.fi

www.jamk.fi/julkaisut

VERKKOKAUPPA

www.tahtijulkaisut.net



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU

JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU

PL 207, 40101 Jyväskylä
Rajakatu 35, 40200 Jyväskylä
Puh. 020 743 8100
www.jamk.fi

AMMATILLINEN OPETTAJAKORKEAKOULU

HYVINVOINTIYKSIKKÖ

LIIKETOIMINTA JA PALVELUT -YKSIKKÖ

TEKNOLOGIAYKSIKKÖ



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU

Ravinnekriisi on tulevaisuudessa energiakriisiäkin vakavampi asia, koska fosforia ei voida korvata millään muulla aineella. Louhittavan fosforin varannot alkavat olla vähissä, sillä ihmiskunta on hyvää vauhtia kuluttamassa miljoonien vuosien kuluessa kertyneet fosforivarat runsaassa sadassa vuodessa. Karjanlannan peltolevitys on käytännössä ainoa ravinnevirta, joka kertaalleen käytettynä palautuu takaisin hyötykäyttöön. Karjanlanta onkin maaseudun ”ruskeaa kultaa”, jonka avulla kallisarvoisia ravinteita voidaan kierrättää.

Tämä julkaisu selvittää Saarijärven vesistöreitintä kuntakohtaiset lantataseet eli lannan typpi- ja fosforisisällön peltoalaa kohden. Taseet kertovat, onko alueella puutetta ravinteista vai onko ravinteita liikaa. Selvitys on osa Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutin Maatalouden vesiensuojelun kehittäminen Saarijärven vesistöreitintä varrella (MAISA) -hanketta.

Julkaisu on tarkoitettu maatilayrittäjille, viranomaisille, päätöksentekijöille sekä kaikille ravinteiden kierrätyksestä kiinnostuneille.

ISBN 978-951-830-5#* -+ (PDF)