

Raskasmetallikuormituksia ja –taseita suomalaisilla maataloilla

Ritva Mäkelä-Kurtto

MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen, ritva.makela-kurtto@mtt.fi

Johdanto

EU:n Quality of Life and Management of Living Resources –ohjelmassa oli vuosina 2001-2003 tutkimushanke ”Assessment and reduction of heavy metal input into agro-ecosystems, AROMIS” (Eckel 2003). Siihen osallistui 23 Euroopan maata, Suomesta MTT. Hankkeen tavoitteena oli selvittää viljelymaiden raskasmetallilähteitä, -kuormituksia ja –taseita, tallentaa tulokset yhteiseen tietopankkiin ja luoda tulosten pohjalta Euroopan laajuinen strategia raskasmetallikuormitusten vähentämiseksi ja maaperän suojelemiseksi. Tässä esitetään hankkeessa saatuja tuloksia suomalaisten maatilojen raskasmetallitaseista (Mäkelä-Kurtto & Sippola 2003).

Aineisto ja menetelmät

Kadmium-, lyijy-, kromi-, nikkeli-, kupari- ja sinkkikuormituksia ja näiden metallien massataseita selvitettiin kahdella oletetulla suomalaisella keskivertomaatilalla. Toinen oletetuista tiloista oli erikoistunut kasvinviljelyyn ja toinen maidontuotantoon. Kasvinviljelytilan kokonaispinta-ala oli 37 ha, josta oli viljalla 27 ja rypsilä 10 ha. Tila sijaitsi lounaisessa Suomessa Loimaan seudulla aitosavella (pH 6,4). Lypsykarjatilan kokonaispinta-ala oli 30 ha, josta oli viljalla 10, nurmella 10 ja laitumena 10 ha. Tilalla oli 20 lypsylehmää ja tila sijaitsi Keski-Pohjanmaalla hietasavella (pH 5,8). Tila- ja raskasmetallitiedot syötettiin AROMIS-hankkeen malliin (Eckel 2003), joka suoritti raskasmetallien massataseilaskelmat tilakohtaisesti.

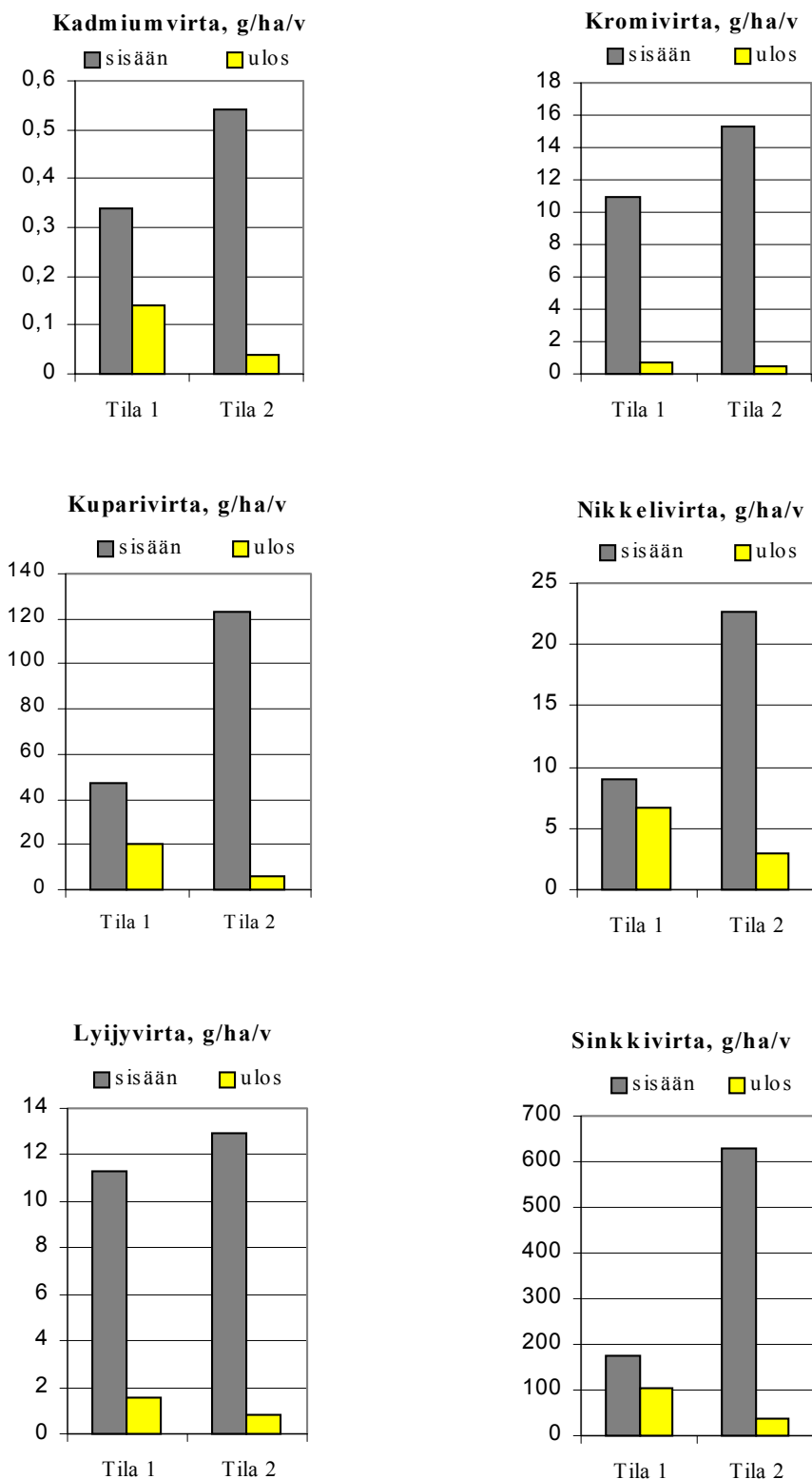
Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tässä tutkimuksessa selvitettiin Suomessa ensimmäistä kertaa raskasmetallien massataseita maatilakohtaisesti. Kasvinviljelytilan ja lypsykarjatilan raskasmetallivirrat erosivat selvästi toisistaan (Kuva 1). Kaikkien tutkittujen metallien lisäykset maahan olivat lypsykarjatilalla suuremmat, mutta metallien poistumat pienemmät kuin kasvinviljelytilalla.

Myös muilta osin massataseet kasvinviljelytilalla (Taulukko 1) ja lypsykarjatilalla (Taulukko 2) poikkesivat toisistaan. Karjatilalla huomattava osuus raskasmetallikuormituksesta tuli tuntemattomista lähteistä, joita saattoivat olla muun muassa kotieläimille käytettävät lääkkeet, desinfiointiaineet sekä metallien liukeneminen karjasuojien ja koneiden metalliosista. Melko suuria määriä metalleja kulkeutui karjatilalle myös täydennysrehuissa. Poistumat kotieläintuotteissa olivat oleellisesti pienemmät kuin kasvisadoissa. Vain kuparin ja sinkin huuhtouma oli karjatilalla suurempi kuin kasvinviljelytilalla. Suurista kuormituksista ja pienistä poistumista johtuen karjatilan peltomaihin kertyi vuosittain enemmän raskasmetalleja kuin kasvinviljelytilalla.

Suurimmat erot tilojen välillä olivat kupari-, sinkki- ja nikkelitaseissa. Euroopan komission kotieläintieteellinen komitea otti vuonna 2003 kantaa rehujen korkeisiin kupari- ja sinkkipitoisuuksiin (EC/SCAN 2003a, 2003b). Kannottojen mukaan rehujen kupari- ja sinkkipitoisuuksia tulisi pyrkiä alentamaan ja niiden tulisi entistä paremmin vastata eläinten kulloistakin ravitsemuksellista tarvetta. Kansainvälisesti vertaillen raskasmetallien kuormitukset ja kertymät maahan olivat Suomessa verrattain pieniä ja massataseet tasapainoisempia kuin monissa muissa Euroopan maissa (AROMIS 2003).

Maataloilla suurin kadmiumlähde oli tuntematon ja toiseksi suurin lähde ilmasta tuleva kadmiumlaskeuma. Kromi kulkeutui maataloille pääasiassa tavanomaisissa kivennäislannoitteissa ja kalkitusaineissa. Näissä aineissa tuli tiloille myös huomattavin kuparikuormitus. Merkittävää kuparikuormitusta tuli myös tuntemattomista lähteistä ja kotieläinten täydennysrehuista. Myös nikkelin pääasiallinen lähde jäi tuntemattomaksi. Toiseksi eniten nikkeliä saapui tiloille lannoitus- ja kalkitusaineissa. Lyijy oli selvästi peräisin ilmasta. Tärkeimpiä sinkin lähteitä oli kolme: tuntemattomat lähteet, kivennäislannoitteet ja täydennysrehut, joista kaikista tuli melko samansuuruinen kuormitus. Tutkimus osoitti, että maatilojen raskasmetallilähteet tunnetaan toistaiseksi vielä melko huonosti.



Kuva 1. Kadmium-, kromi-, kupari-, nikkeli-, lyijy- ja sinkkivirta kasvinviljelytilalla (1) ja maidontuotantotilalla (2).

Taulukko 1. Kadmiumin, kromin, kuparin, nikkelin, lyijyn ja sinkin lisäys, poistuma ja kertymä kasvinviljelytilan peltomaissa lounaisessa Suomessa Loimaan seudulla aitosavella (pH 6,4).

Kasvinviljelytilalla	Kadmium	Kromi	Kupari	Nikkeli	Lyijy	Sinkki
Lisäys, g/ha/v						
Laskeumassa	0,28	0,82	6,47	2,03	9,14	30,47
Kivennäislannoitteissa*	0,06	10,13	40,34	7,03	2,12	142,63
Yhteensä	0,34	10,95	46,81	9,06	11,26	173,10
Poistuma, g/ha/v						
Huuhtoumassa	0,05	0,53	3,00	6,00	1,20	5,25
Sadoissa	0,10	0,13	17,52	0,70	0,32	97,44
Yhteensä, g/ha/v	0,14	0,65	20,52	6,70	1,52	102,69
Kertymä, g/ha/v	0,19	10,30	26,29	2,36	9,74	70,41

* Sisältää myös kalkitusaineet

Taulukko 2. Kadmiumin, kromin, kuparin, nikkelin, lyijyn ja sinkin lisäys, poistuma, kertymä ja sisäinen kierto lypsykarjatilan peltomaissa Keski-Pohjanmaalla hietasavella (pH 5,8).

Lypsykarjatilalla	Kadmium	Kromi	Kupari	Nikkeli	Lyijy	Sinkki
Lisäys, g/ha/v						
Laskeumassa	0,17	0,42	4,18	1,32	5,07	21,47
Kivennäislannoitteissa*	0,07	11,83	57,35	7,94	2,24	200,90
Teollisissa ostorehuissa	0,02	0,05	1,50	0,06	0,08	12,60
Täydennysrehuista	0,03	0,42	24,00	0,23	0,08	186,00
Tuntemattomista lähteistä**	0,24	2,61	36,38	13,14	5,46	208,52
Yhteensä	0,54	15,34	123,41	22,69	12,94	629,49
Poistuma, g/ha/v						
Huuhtoumassa	0,03	0,39	5,50	2,86	0,77	12,10
Eläintuotteissa	0,01	0,05	0,45	0,06	0,05	23,90
Yhteensä	0,04	0,43	5,95	2,92	0,82	36,00
Kertymä, g/ha/v	0,50	14,91	117,46	19,77	12,12	593,49
Sisäinen kierto, g/ha/v						
Kotovaraisissa rehuissa	0,16	0,99	26,30	1,82	1,39	130,11
Karjanlannassa	0,45	4,03	87,73	15,19	6,96	513,33

* Sisältää myös kalkitusaineet

** Tuntemattomat lähteet = (metallit lannassa + metallit eläintuotteissa) – (metallit kotovaraisissa rehuissa, teollisissa täys- ja täydennysrehuissa sekä metallit muissa sellaisissa aineissa, joista metallit voivat kulkeutua lantaan ja/tai eläintuotteisiin)

Johtopäätökset

Karjatalous aiheuttaa suuremman raskasmetallikuormituksen ja -kertymän peltomaihin kuin kasvinviljely. Maatilojen, ja aivan erityisesti karjatilojen, raskasmetallilähteet tunnetaan vielä toistaiseksi liian huonosti. Raskasmetallilähteet ja -taseet tulisivat jatkossa yksityiskohtaisesti selvittää aidoilla käytännön mautiloilla. Raskasmetallikuormituksia pystytään vähentämään vasta sen jälkeen, kun raskasmetallilähteet on tunnistettu.

Kirjallisuus

AROMIS 2003. Balances of project partners. Viitattu 25.11.2003. Saatavilla Internetissä: <http://www.ktbl.de/umwelt/aromis/forum/balance>

Eckel, H. 2003. EU:n Quality of Life and Management of Living Resources –ohjelman tutkimushanke ”Assessment and Reduction of Heavy Metal Input into Agro-Ecosystems, AROMIS, 2001-2003”. Viitattu 25.11.2003. Saatavilla Internetissä: <http://www.ktbl.de/english/projects/aromis/index.htm>.

EC/SCAN 2003a. European Commission. Opinion of the Scientific Committee for Animal nutrition on the use of copper in feedingstuffs. Adopted on 19 April 2003. Viitattu 25.11.2003. Saatavilla Internetissä: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scan/out115_en.pdf

EC/SCAN 2003b. European Commission. Opinion of the Scientific Committee for Animal nutrition on the use of zinc in feedingstuffs. Adopted on 14 March 2003. Viitattu 25.11.2003. Saatavilla Internetissä: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scan/out120_en.pdf

Mäkelä-Kurtto, R. & Sippola, J. 2003. AROMIS - Balances of project partners: Finland. Viitattu 25.11.2003. Saatavilla Internetissä: <http://www.ktbl.de/umwelt/aromis/forum/balance>