

# Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristö- tukitiloilla vuosina 2003–2005

YMPÄRISTÖN-  
SUOJELU

**Pasi Mattila, Katri Rankinen, Juha Grönroos,  
Katri Siimes, Eija Karhu, Pirkko Laitinen,  
Kirsti Granlund, Petri Ekholm ja Riina Antikainen**





# Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristö- tukitiloilla vuosina 2003–2005

**Pasi Mattila, Katri Rankinen, Juha Grönroos,  
Katri Siimes, Eija Karhu, Pirkko Laitinen,  
Kirsti Granlund, Petri Ekholm ja Riina Antikainen**



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖ 40 | 2007  
Suomen ympäristökeskus  
Tutkimusosasto

Taitto: Seija Turunen  
Kansikuva: Janne Heliölä

Julkaisu on painettu paperille,  
joka on valmistettu ympäristöä säästäen.

Julkaisu on saatavana myös internetistä:  
[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

Vammalan kirjapaino Oy, Helsinki 2008

ISBN 978-952-11-2907-0 (nid.)  
ISBN 978-952-11-2908-7 (PDF)  
ISSN 1238-7312 (pain.)  
ISSN 1796-1637 (verkkokj.)

## ALKUSANAT

Tässä raportissa esitetään maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimuksen (MYTVAS) ns. haastattelututkimus-osahankkeen viimeisimmät tulokset kattaen vuodet 2003–2005. Hanke oli osa laajempaa Vesi-MYTVAS-hankekokonaisuutta, jonka koordinaattorina toimi Eila Turtola maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksesta (MTT) ja jonka muista osahankkeista on raportoitu omassa loppuraportissaan (Turtola ja Lemola 2007).

Raportissa esitetyt tulokset ovat tällä erää viimeinen osa laajaa viljelytoimenpiteiden seurantaa, joka aloitettiin jo ensimmäisen ohjelmakauden alussa 1990-luvun puolivälissä. Osahankkeen toteutuksen päävastuu on ollut Suomen ympäristökeskuskella (SYKE), jossa koordinoinnin lisäksi myös aineiston käsittely ja raportointi ovat tapahtuneet. Päättäjijoina SYKEssä ovat toimineet Pasi Mattila (haastatteluaineiston käsittely, raportointi) ja Katri Rankinen (huuhtoumamallinnukset). Haastatteluaineiston käsittelyyn ovat osallistuneet myös Riina Antikainen (SYKE) sekä Eija Karhu ja Pirkko Laitinen (MTT, torjunta-aineiden käyttö). Katri Siimes (SYKE) on osallistunut torjunta-aineiden vesistöpitöisyyksiä käsitteleviin osioihin, ja huuhtoumamallinnukseen ja ainevirtalaskelmiin Kirsti Granlund ja Petri Ekholm (SYKE).

Tutkimusaineiston keruu tapahtui Lounais-Suomen (LOS), Uudenmaan (UUS), Länsi-Suomen (LSU) ja Pohjois-Karjalan (PKA) alueellisten ympäristökeskusten koordinoimina tähän tarkoitukseen rekrytoimiensa haastattelijoiden toimesta. Hankkeeseen on osallistunut satoja tiloja, joista osa on ollut mukana hankkeen alusta lähtien ja luovuttanut tutkimuskäyttöön tietojaan kaikkina haastattelukertoina huolimatta siitä, että tietojen luovutus on ollut täysin vapaaehtoista eikä varsinaisia palkkioita ole ollut mahdollista tiloille maksaa.

Koko tutkimusryhmän puolesta haluan lämpimästi kiittää ensisijaisesti kaikkia hankkeeseen osallistuneita tiloja tietojen luovuttamisesta käyttöömmme. Erityiskiitokset ansaitsevat myös tiedot keränneet ja tallentaneet haastattelijat, joiden asiantuntemuksen ja kärsivällisyyden ansiosta olemme haastattelukerrasta toiseen kyenneet saamaan käsiteltäväksi kattavaa tutkimusaineistoa. Haluan kiittää myös alueellisissa ympäristökeskuksissa haastatteluja koordinoineita henkilöitä Kaija Salmelaa (LOS) Anne Polsoa (LSU), Irmeli Ahtelaa (UUS) sekä Pirkko Päiväläistä ja Riitta Niiniojaa (PKA).

Tätä raporttia varten olemme saaneet Valio Oy:n aluelaboratoriopalveluilta tietoja säilörehun koostumuksesta ja vanhempi tutkija Tapio Salolta (MTT) tietoja vihannesten ravinnepitoisuuksista, joista lämpimät kiitokset.

Lopuksi esitän kiitokset osahankkeen rahoittajille maa- ja metsätalousministeriölle sekä ympäristöministeriölle.

Helsingissä 31.8.2007

Juha Grönroos

Osahankkeen vastuullinen johtaja



## SISÄLLYS

<b>Alkusanat</b> .....	3
<b>1 Johdanto</b> .....	7
<b>2 Aineisto ja menetelmät</b> .....	8
<b>2.1 Haastatteluaineisto ja haastattelujen suorittaminen</b> .....	8
<b>2.2 Viljelykäytännöissä tapahtuneiden muutosten tarkastelu</b> .....	10
2.2.1 Lannoitus.....	10
2.2.2 Ravinnetaseet .....	10
2.2.3 Torjunta-aineiden käyttö .....	11
<b>2.3 Ravinnehuuttomien arviointi</b> .....	11
<b>3 Viljelytoimenpiteitä kuvaavat tulokset</b>	
<b>3.1 Tilatiedot</b> .....	12
3.1.1 Tilamäärä ja ympäristötukeen sitoutuminen.....	12
3.1.2 Tuotantosuunta ja tuotantotapa .....	12
3.1.3 Viljelijöiden ikäjakauma ja koulutus .....	13
3.1.4 Lohkokohtainen kirjanpito .....	14
3.1.5 Kotieläinmäärät ja eläintiheys.....	14
3.1.6 Lisätoimenpiteet .....	15
3.1.7 Erityisympäristötukisopimukset.....	16
<b>3.2 Peltomaan tiedot</b> .....	17
3.2.1 Maalaji.....	17
3.2.2 Maan fosforipitoisuus ja pH sekä näytteenottoväli .....	19
3.2.3 Pellon käyttö.....	21
<b>3.3 Lannoitus</b> .....	22
3.3.1 Lannoituksessa käytetyt typpi- ja fosforimäärät .....	22
<i>Typpilannoitus</i> .....	23
<i>Fosforilannoitus</i> .....	29
<i>Puutarhakasvit</i> .....	35
3.3.2 Fosforilannoitus suhteessa satotavoitteeseen viljavuusluokittain ..	35
3.3.3 Fosforilannoitus eri viljavuusluokissa.....	37
3.3.4 Karjanlannan käytön vaikutus lannoitustasoihin.....	40
3.3.5 Lannoitusmäärät tarkennetussa lannoituksessa ja lannoitettaessa peruslannoitustasojen mukaan .....	41
3.3.6 Typpilannoitus suhteessa maalajiin ja satotavoitteeseen.....	43
<b>3.4 Sadot ja sato-odotukset</b> .....	44
<b>3.5 Ravinnetaseet</b> .....	46
<b>3.6 Karjanlannan varastointi ja levitys</b> .....	52
3.6.1 Lannan käsittelymenetelmät .....	52
3.6.2 Lantavarastojen lisärakentamisen tarve.....	52
3.6.3 Karjanlannan levitysmäärä ja ajankohta.....	52
3.6.4 Lanta-analyysi .....	54
3.6.5 Lannan levitystapa ja multaus .....	55
<b>3.7 Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus</b> .....	56
<b>3.8 Perusmuokkaus</b> .....	60

<b>3.9 Torjunta-aineiden käyttö</b> .....	62
<i>Lepsämänjoen alue</i> .....	63
<i>Yläneenjoen alue</i> .....	63
<i>Löytäneenojan alue</i> .....	64
<i>Kinarehenojan alue</i> .....	64
<b>3.10 Pientareet ja suojakaistat</b> .....	66
<b>3.11 Säilörehun valmistus ja puristenesteen talteenotto</b> .....	68
<b>3.12 Maitohuoneen jätevesien käsittely</b> .....	68
<b>3.13 Jaloittelutarhat</b> .....	69
<b>4 Muutokset ravinnekuormituksessa</b> .....	70
<b>4.1 Aineisto ja menetelmät</b> .....	70
4.1.1 MYTVAS-asiantuntijajärjestelmä.....	70
4.1.2 MYTVAS-asiantuntijajärjestelmän sovellukset valuma-alueille.....	71
4.1.3 Mallilaskelmissa huomioidut muutokset viljelytoimenpiteissä valuma-alueilla.....	73
<b>4.2 MYTVAS-asiantuntijajärjestelmän tulokset</b> .....	75
4.2.1 Muutokset eroosioaineksen mukana kulkeutuvan fosforin potentiaalisessa ominaiskuormituksessa .....	75
4.2.2 Muutokset liuenneen fosforin potentiaalisessa ominaiskuormituksessa.....	76
4.2.3 Muutokset nitraattitypen potentiaalisessa ominaiskuormituksessa.....	76
<b>5 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset</b> .....	83
5.1 Viljelytoimenpiteissä tapahtuneet muutokset.....	83
5.2 Muutokset potentiaalisessa ravinnekuormituksessa mallinnetuilla lohkoilla.....	85
<b>Lähteet</b> .....	87
<b>Liite 1 Sadot ja odotukset keskimäärin alueittain ja vuosittain</b> .....	89
<b>Liite 2 Typpi- ja fosforitaseet keskimäärin alueittain ja vuosittain</b> .....	94
<b>Kuvailulehti</b> .....	99
<b>Presentationsblad</b> .....	100
<b>Documentation page</b> .....	101



# 1 Johdanto

Suomen liittyminen Euroopan Unionin jäseneksi vuoden 1995 alusta merkitsi suurta muutosta maatalouspolitiikassa ja siihen sisältyvissä tukijärjestelmissä. Suoran tuen määrä kasvoi huomattavasti, ja osaa siitä alettiin jakaa maatalouden ympäristötukena, jonka avulla pyrittiin ohjaamaan maataloutta ympäristömyötäisempään suuntaan. Ympäristötuen tavoitteita ovat mm. ravinne- ja torjunta-ainepäästöjen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden ja maiseman ylläpitäminen sekä tuotantoeläinten hyvinvoinnin edistäminen (MMM:n asetus 646/2000). Tukiehdot ovat pysyneet pääpiirteissään samanlaisina ympäristötuen alusta asti eikä uusi, vuosien 2007–2013, ohjelmakausikaan tuo suuria muutoksia (MMM 2006). Lannoitteissa pelloille levitettäviin typpi- ja fosforimääriin ja karjanlannan käyttöön on tehty joitakin tiukennuksia ravinnepäästöjen vähentämiseksi. Myös uusia vesiensuojeluun panostavia toimenpiteitä on otettu käyttöön.

Maatalouden ympäristötuen alusta alkaen sen vaikutuksia on tutkittu Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimuksessa (MYTVAS). Osana tätä tutkimusta seitsemän eri puolilla Suomea sijaitsevan vesistön valuma-alueen maataloudesta on hankittu yksityiskohtaista tietoa haastatteleamalla alueiden viljelijöitä muutaman vuoden välein. Näin saadun tiedon pohjalta on arvioitu maataloudessa tapahtuneita muutoksia ja niiden vaikutuksia ympäristönsuojelun kannalta.

Maatalous on merkittävä vesistöjen ravinnekuormituksen lähde. Ravinnepäästöt riippuvat oleellisesti peltojen lannoituksesta, muokkauksesta ja kasvipeitteisyydestä, ja ne ovatkin keskeisiä tutkimusaiheita MYTVAS-tutkimuksessa. Väkilannoitteiden käyttö on vähentynyt huomattavasti ympäristötuen aikana. Ennen kaikkea pelloille levitetyn lannoitefosforin määrä laski selvästi ympäristötuen alkuvuosina (Palva ym. 2001, Pyykkönen ym. 2004). Maataloudesta vesistöihin tulevassa ravinnekuormituksessa ei kuitenkaan ole havaittu vastaavaa vähenemistä, ja maatalouden osuus ravinnepäästöjen lähteenä on korostunut pistemäisen kuormituksen (mm. asutuksen ja teollisuuden jätevedet) pienentyessä (SYKE 2006, VN 2006, Ekholm 2007, PN 2007, Pohjanheimo ja Vilhunen 2007, Uusitalo ym. 2007). Maataloudesta tulevan ravinnekuormituksen vähentäminen onkin edelleen keskeinen päämäärä maatalouden ympäristönsuojelussa. Vesienhoitolain (1299/2004) tavoitteena on, että pinta- ja pohjavedet ovat vähintään hyvässä tilassa vuoteen 2015 mennessä eikä vesien tila huonone. Tämän saavuttamiseksi valtioneuvosto on vesiensuojelua koskevassa periaatepäätöksessään asettanut tavoitteeksi maatalouden ravinnepäästöjen vähenemisen kolmanneksella vuoteen 2015 mennessä verrattuna vuosien 2001–2005 kuormitukseen (VN 2006). Pitemmällä aikavälillä maataloudesta vesistöihin tuleva ravinnekuormitus pyritään puolittamaan.

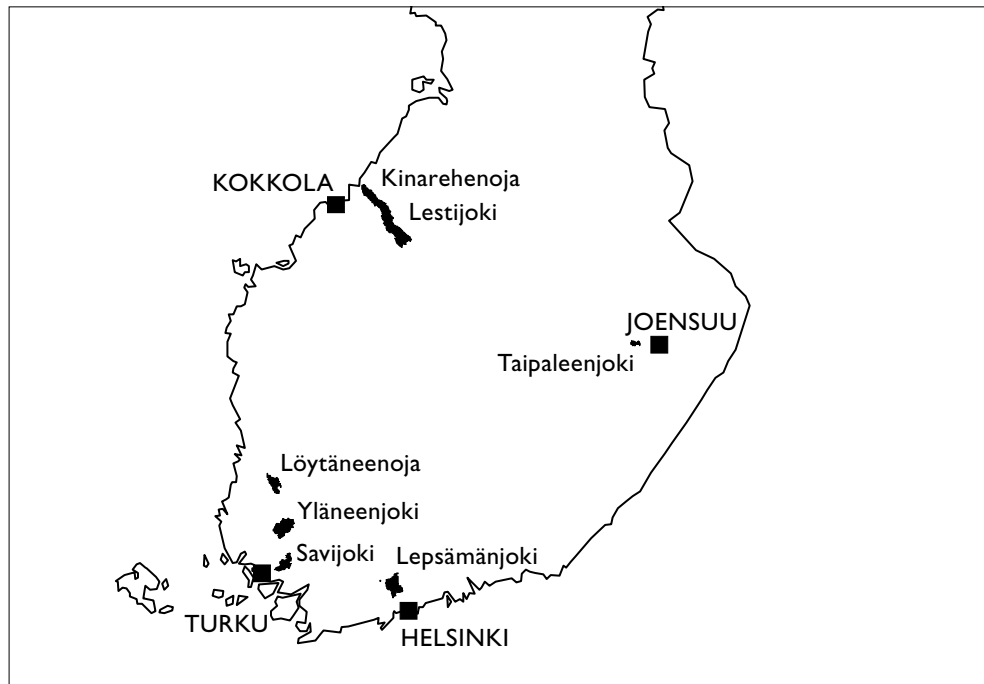
Tässä julkaisussa esitellään tuloksia uusimmasta haastattelusta, jossa kerättiin tietoa maatalojen toiminnasta toisen ympäristötukikauden loppupuolen vuosina 2003–2005. Tulosten perusteella arvioidaan maanviljelyn nykykäytäntöjä ja muutossuuntia ympäristövaikutusten kannalta.

## 2 Aineisto ja menetelmät

### 2.1

#### Haastatteluaineisto ja haastattelujen suorittaminen

MYTVAS-haastattelututkimuksessa on hankittu tietoa maatilojen viljelytoimenpiteistä haastattelemalla viljelijöitä henkilökohtaisesti. Tutkimusalueet sijaitsevat eri puolilla Suomea ja ovat olosuhteiltaan ja tuotantosunniltaan erilaisia (kuva 1). Näiden valuma-alueiden vesistöjen laatua on seurattu jo kauan, minkä ansiosta MYTVAS-tutkimuksessa saatuja tietoja voidaan verrata vesistöjen laatutietoihin. Kinarehenojan alue on osa Lestijoen valuma-alueita. Kinarehenojan alueella haastatelluista 41:stä tilasta 16 on mukana myös Lestijoen aineistossa (taulukko 1).



Kuva 1. MYTVAS-haastattelututkimuksessa mukana olleet valuma-alueet. Kinarehenoja laskee Lestijokeen, joten sen valuma-alue on osa Lestijoen aluetta. Lestijoen latvaosa (Lestijärven alue) jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle.

Taulukko 1. MYTVAS-haastatteluihin osallistuneiden tilojen lukumäärä sekä peruslohkojen lukumäärä ja pinta-ala aiempina haastattelukertoina (Pyykkönen ym. 2004) ja uusimmalla haastattelukerralla (2003–2005).

Alue	Haastattelukerran kattamat vuodet	Tilojen lukumäärä, kpl	Peruslohkojen lukumäärä, kpl	Tilojen pinta-ala, ha	Pinta-alasta valuma-alueella, ha
Lepsämänjoki	1994–1995	115	1091	3809	
	1996–1997	89	1371	4335	
	1998–1999	89	1562	4226	
	2000–2002	83	1684	5598	3140
	2003–2005	82	1645	5221	2620
Yläneenjoki	1994–1995	135	1046	3223	
	1996–1997	172	1602	4761	
	1998–1999	182	1970	5995	
	2000–2002	132	1488	4362	3297
	2003–2005	90	943	2801	2092
Savijoki	1999–2000	36			629
	2001–2002	30	526	1833	615
	2003–2005	30	725	2216	566
Löytäneenoja	1999–2002	24	592	1641	477
	2003–2005	19	370	1087	368
Lestijoki	1994–1995	111	906	2784	
	1996–1997	89	888	2530	
	1998–1999	93	1022	2531	
	2000–2002	76	885	2439	
	2003–2005	76	1011	2862	2036
Kinarehenoja	1999–2002	33 <sup>1)</sup> +16 <sup>2)</sup>	363 <sup>1)</sup> + 195 <sup>2)</sup>	911 <sup>1)</sup> + 302 <sup>2)</sup>	
	2003–2005	25 <sup>1)</sup> +16 <sup>2)</sup>	463 <sup>1)</sup> + 214 <sup>2)</sup>	1063 <sup>1)</sup> + 509 <sup>2)</sup>	513 <sup>1)</sup> + 312 <sup>2)</sup>
Taipaleenjoki	1994–1995	51	346	1097	
	1996–1997	53	423	1227	
	1998–1999	36	327	867	
	2000–2002	31	465	1002	753
	2003–2005	44	860	2289	1101

<sup>1)</sup> Ei sisällä niitä 16:a Kinarehenojan alueen tilaa, jotka sisältyvät Lestijoen alueen lukumääriin.

<sup>2)</sup> Lestijoen alueen aineistoon sisältyvät Kinarehenojan alueen tilat.

Alueellisten ympäristökeskusten koordinoimat haastattelijat ovat suorittaneet tiedonkeruun maataloilla. Haastattelijat ovat tallentaneet viljelijöiden antamat tiedot kannettavalla tietokoneella sähköisten kyselylomakkeiden avulla suoraan tietokantaan. Tietokannoissa on valmiina tilojen yhteystiedot sekä perus- ja kasvulohkojen perustiedot, jotka on saatu maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskukselta ja aiemmista haastatteluista. Haastatteluja on tehty viiteen otteeseen, jolloin on kerätty viljelytiedot ensimmäisen ympäristötukikauden vuosilta 1994–1995, 1996–1997 ja 1998–1999 sekä toisen tukikauden vuosilta 2000–2002 ja 2003–2005. Viimeisimmät haastattelut tehtiin talvikaudella 2005–2006. Tiedot on pyritty saaman aina samoilta tiloilta, mutta mm. viljelyn lopettaminen tai viljelijän ajanpuute ovat aiheuttaneet joidenkin tilojen jäämisen pois. Esimerkiksi Yläneenjoen alueella saatiin vuosien 2003–2005 tiedot huomattavasti pienemmältä tilamäärältä kuin vuosien 2000–2003 tiedot (taulukko 1). Samojen peltolohkojen pitkäaikaista seuranta häiritsee peruslohkojen muuttuminen esim. lohkojen yhdistämisen tai tonttien lohkomisen vuoksi, jolloin peruslohkon sisältämä alue ja lohkonumero muuttuvat. Aiemmin tuloksia on julkaistu neljässä raportissa kattaen vuodet 1994–2002 (Grönroos ym. 1997, Grönroos ym. 1998, Palva ym. 2001, Pyykkönen ym. 2004). Tässä julkaisussa esitellään uusimmat, vuosien 2003–2005, tulokset ja verrataan niitä aiempiin tuloksiin.

## Viljelykäytännöissä tapahtuneiden muutosten tarkastelu

### Lannoitus

Viljelykasvien lannoitusta tarkasteltaessa otettiin huomioon sekä väkilannoitteiden että karjanlannan sisältämä typpi ja fosfori. Karjanlannan sisältämän kasveille käyttökelpoisen typen ja fosforin määrä laskettiin viljavuustutkimuksen tulkintaoppaan (Viljavuuspalvelu 2000) taulukkoarvoilla. Ympäristötuen ehtojen mukaisesti kasveille käyttökelpoiseksi laskettiin 75 % karjanlannan fosforista, 40 % turkiseläinten lannan fosforista ja 50 % syksyllä levitetyn karjanlannan liukoisesta typestä. Keväällä ja kesällä levitetyn lannan liukoinen typpi laskettiin kokonaan käyttökelpoiseksi. Ravinnetaselaskelmissa käytettiin lannan kokonaistyyppiä, ja se sekä lannan fosfori olivat mukana täysimääräisesti levitysjankohdasta riippumatta. Typensitojakasvien pelloille tuottamaa typpeä ei huomioitu.

Kasvien lannoituksessa käytettyjen typen ja fosforin keskiarvot, mediaanit ja 90 % fraktiilit laskettiin alueittain ja kasvilajeittain kasvulohkokohtaisista käyttömääristä (kg/ha) ilman pinta-alapainotusta. Ravinnemäärien laskennan lähtöaineiston muodostivat ne ympäristötukeen sitoutuneiden tilojen lohkot, joille levitetyn lannoitetyypen määrä oli ilmoitettu. Jotkin näistä lohkoista eivät olleet saaneet lainkaan fosforia. Raportissa julkaistaan vain sellaiset ravinnemäärät, joiden laskemisessa oli käytettävissä yli kymmenen kasvulohkon tiedot.

Kunkin alueen yleisimpien viljelykasvien fosforilannoituksen keskiarvot esitetään myös peltomaan fosforipitoisuuden viljavuusluokittain. Lisäksi esitetään kuvat typpi- ja fosforilannoituksesta suhteessa satotavoitteeseen. Kuviin otettiin vain ne keskiarvot, joiden lähtötietoina oli yli viiden kasvulohkon lannoitusmäärä.

### Ravinnetaseet

Ravinnetase kuvaa ravinteiden käytön tehokkuutta kasvinviljelyssä. Ravinteiden hyväksikäyttö on tehokasta silloin, kun viljelykasvit ottavat lannoitteissa pellolle levitetty ravinteet ja ne saadaan talteen pellolta korjatussa sadossa. Tällöin ravinteita ei jää pellolle sadonkorjuun jälkeen alttiiksi ympäristöön kulkeutumiselle. Käytännössä pellolle levitetty ravinteet ainakin osittain liittyvät peltomaassa ennestään olevien ravinteiden muutos- ja kulkeutumisprosesseihin, eikä ravinnepäästöjä ympäristöön voida täysin estää. Viljelyn ympäristönsuojelullisena tavoitteena on päästöjen minimointi ja maaperän korkeiden ravinnepitoisuuksien alentaminen. Negatiivinen ravinnetase osoittaa, että sadossa korjattu ravinnemäärä on suurempi kuin lannoitteissa pellolle levitetty määrä. Tällöin viljely vähentää ravinteiden määrää peltomaassa.

Typen ja fosforin lohko- ja satokohtaiset ravinnetaseet laskettiin vähentämällä lannoitusaineissa ja siemenissä lohkolle levitettyjen ravinteiden määrästä sadon mukana korjattu ravinnemäärä. Lohkolle levitetyn karjanlannan sisältämä fosfori ja kokonaistyyppi laskettiin täysimääräisesti mukaan levitettyihin ravinnemääriin. Olkien mukana poistuneet ravinteet vähennettiin taseesta niillä lohkoilla, joilta oljet oli korjattu. Ravinnetaseiden keskiarvoja laskettaessa mukaan otettiin myös ne lohkot, joita ei ollut lannoitettu. Näin tasekeskiarvoihin saatiin mukaan myös lannoituksen jälkivaikutusta levitysvuotta seuranneina vuosina. Luonnonmukaisesti viljellyille lohkoille lasketut typpitaseet ovat jossain määrin todellista tilannetta pienemmät, koska biologinen typensidonta ei ole mukana lohkoille tulleen typen määrässä. Tämän vaikeasti arvioitavissa olevan tekijän vaikutus valuma-aluekohtaisiin

keskiarvoihin on suurin Yläneenjoen ja Taipaleenjoen alueilla, joilla luomutiloja on suhteellisesti eniten (taulukko 2).

Satojen kasviaineksen ravinnepitoisuudet saatiin rehutaulukkoista (MTT 2006). Viljojen typpipitoisuudet laskettiin Elintarviketurvallisuusviraston julkaisemista valtakunnallisista valkuaispitoisuuden vuosittaisista keskiarvoista (Evira 2006). Valion aluelaboratoriopalvelulta saatiin säilörehun valkuais- ja fosforipitoisuuden vuosikeskiarvot maaseutukeskuskittain. Valkuaispitoisuudet muunnettiin typpipitoisuuksiksi jakamalla 6,25:llä, mikä on tavanomainen käytäntö. Valko- eli keräkaalin taseiden laskemisessa käytetyt typpi- ja fosforipitoisuudet perustuvat vanhempi tutkija Tapio Salon (MTT, Kasvintuotannon tutkimus) eri lähteiden pohjalta tekemään asiantuntija-arvioon. Marttila ym. (2005) ovat tarkastelleet lähemmin Lepsämänjoen alueen tilojen ravinnetaseita.

### 2.2.3

#### Torjunta-aineiden käyttö

Torjunta-aineiden käyttöä tarkasteltiin Yläneenjoen, Lepsämänjoen, Löytäneenjoen ja Kinarehenjoen alueilta kerätyn haastatteluaineiston pohjalta. Aineistoon kirjatut kauppa- ja valmisteiden käyttömäärät muutettiin vastaaviksi tehoainemääriksi ja aineet ryhmiteltiin käyttötarkoituksen mukaan rikkakasvien, tuhoeläinten ja kasvitautien torjunta-aineisiin sekä kasvunsaasteisiin. Torjunta-aineiden käyttöä tarkasteltiin laskemalla aineilla käsitellyt pinta-alat aineryhmäkohtaisesti sekä laskemalla aineiden käyttömäärät tehoaineryhmittäin käsiteltyä pinta-alaa kohti.

Yläneenjoen aluetta lukuun ottamatta tarkasteluissa mukana olleiden vesistöjen torjunta-ainepitoisuuksia vuosina 2004 ja 2005 on analysoitu Suomen ympäristökeskuksen Torjunta-aineiden kartoitus pintavesistä (VESKA) -hankkeessa, jonka tuloksia esitellään lyhyesti luvussa 3.9. Tutkimukseen liittyvät aineisto- ja menetelmäkuvaukset ja tarkemmat tulokset esitetään aikanaan omassa loppuraportissaan (Siimes ym. 2007).

Vuosien 1998–2002 torjunta-aineiden käyttötietoja MYTVAS-tutkimusalueilla on esitetty ympäristötuen 2000–2006 väliarviointiraportissa (MMM 2004). Luotettavimmin uusia tuloksia voidaan verrata näihin vanhempiin tietoihin Kinarehenjoen, Yläneenjoen ja Löytäneenjoen alueilla, koska aineiston keruu on toteutettu näillä alueilla samojen haastattelijoiden toimesta kyseisillä kahdella eri tilahaastattelukerralla.

### 2.3

#### Ravinnehuuhtoumien arviointi

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty matemaattiseen ICECREAM-malliin (Tattari ym. 2001) perustuva asiantuntijajärjestelmä peltoalueilta tulevan potentiaalisen ravinteiden ominaiskuormituksen arvioimiseksi haastatteluaineistosta (Grönroos ym. 1998). Asiantuntijajärjestelmän antamat tulokset eivät ole suoria arvioita huuhtoumalle tiettyinä vuosina, vaan kuvaavat tilannetta, jossa viljelyä on jatkettu kauan samanlaisena kuin kyseisinä tutkimusvuosina. Järjestelmä on kehitetty nimenomaan eri viljelykäytäntöjen tuottaman huuhtouman vertaamiseksi, eikä ota huomioon lohkojen viljelykiertoa. Lisäksi sadannan ja valunnan vuosittaisen vaihtelun vaikutus ravinnehuuhtoumiin on suodatettu pois.

Asiantuntijajärjestelmä perustuu Suomessa tehtyihin kenttäkokeisiin (esim. Aurajoki, Kotkanoja) ja laboratoriokokeisiin (Tattari ym. 2001). Eroosiofosforin ja liuenneen fosforin huuhtoutuminen kultakin peltolohkolta arvioidaan maalajin, maan fosforiluvun, pellon kaltevuuden, viljelykasvin, muokkausmenetelmän ja lannoitustason yhdistelmästä. Nitraattitypen huuhtoutumista arvioidaan maalajin, pellon kaltevuuden, viljelykasvin, muokkausmenetelmän ja lannoitustason yhdistelmästä. Asiantuntijajärjestelmään sisällytetyt muokkausmenetelmät ovat syyskyntö, kultivointi, suorakylvö ja kevätkyntö. Järjestelmä ei huomioi suoja- ja kosteikkojen ja laskeutusaltaiden vaikutusta ravinteiden kuormitukseen. Mallinnusmenetelmä ja tulokset on esitetty omana kokonaisuutenaan luvussa 4.

## 3 Viljelytoimenpiteitä kuvaavat tulokset

### 3.1

#### **Tilatiedot**

##### 3.1.1

#### **Tilamäärä ja ympäristötukeen sitoutuminen**

Viimeisimmän haastattelukerran aineisto sisältää yhteensä 366 tilan tiedot, joiden peltoala on yhteensä lähes 18 000 hehtaaria. Tiloista 98 % oli sitoutunut ympäristötukeen. Vaikka tilojen lukumäärä on useimmilla alueilla pienempi kuin edellisellä haastattelukerralla, peltoala on likimain sama (taulukko 1). Tämä kuvaa maatalouden yleistä rakennemuutosta: tilojen lukumäärä on vähentynyt, mutta lopettavien tilojen pellot ovat siirtyneet jatkavien tilojen viljeltäviksi, joten viljelty peltoala on pysynyt lähes ennallaan. Yläneenjoen ja Löytäneenjoen alueilla sekä haastateltujen tilojen lukumäärä että niiden kokonaispeltoala olivat selvästi edellistä haastattelukertaa pienemmät. Taipaleenjoen alueella sen sijaan sekä tilamäärä että peltoala olivat selvästi edellistä haastattelukertaa suuremmat.

##### 3.1.2

#### **Tuotantosuunta ja tuotantotapa**

Eteläisessä Suomessa sijaitsevat Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenjoen valuma-alueet ovat kasvinviljelyvaltaisista (taulukko 2). Näistä alueista Yläneenjoella on eniten myös kotieläintiloja, joilla yleisin tuotantomuoto on sianlihantuotanto (taulukko 3). Lepsämänjoen alueella hevosten määrä on nousussa. Lestijoen alueella Keski-Pohjanmaalla ja Taipaleenjoen alueella Pohjois-Karjalassa on kotieläintiloja enemmän kuin kasvinviljelytiloja ja selvästi suurin osa kotieläintiloista on suuntautunut maidontuotantoon.

Suurimmalla osalla haastatelluista tiloista oli tuotantosuuntana tavanomainen tuotanto. Luomutilojen osuus oli suurin Yläneenjoen alueella, jossa niitä oli noin neljäsosa kaikista haastatelluista tiloista, ja Taipaleenjoen alueella, jossa luomutilojen osuus oli noin viidennes (taulukko 2).

Taulukko 2. Haastateltujen tilojen lukumäärä alueittain ja tuotantosuunnittain vuonna 2005 sekä tuotantosuuntien osuudet alueen kokonaistilamäärästä (%).

Alue	Kasvinviljelytilat				Kotieläintilat			
	Kaikki tilat		Luomutilat		Kaikki tilat		Luomutilat	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Lepsämänjoki	67	81,7	7	8,5	15	18,3	0	0,0
Yläneenjoki	72	80,0	20	22,2	18	20,0	2	2,2
Savijoki	24	80,0	2	6,7	6	20,0	1	3,3
Löytäneenoja	15	78,9	0	0,0	4	21,1	0	0,0
Lestijoki <sup>1)</sup>	19	25,0	6	7,9	57	75,0	0	0,0
Kinarehenoja <sup>2)</sup>	15	60,0	1	4,0	10	40,0	0	0,0
Taipaleenjoki	21	47,7	7	15,9	23	52,3	2	4,5
<b>Yhteensä</b>	<b>233</b>	<b>64,0</b>	<b>43</b>	<b>11,7</b>	<b>133</b>	<b>36,0</b>	<b>5</b>	<b>1,4</b>

<sup>1)</sup> Sisältää 8 tilaa Kinarehenojan alueelta.

<sup>2)</sup> Ei sisällä niitä 16:a Kinarehenojan alueen tilaa, jotka sisältyvät Lestijoen alueen lukumääriin.

Taulukko 3. Haastateltujen kotieläintilojen lukumäärä alueittain ja tuotantosuunnittain vuonna 2005.

Alue	Lypsykarja	Liha- karja	Siat	Siipi- karja	Lampaat	Hevoset	Kotieläin- tiloja yht.
Lepsämänjoki	5	4	-	-	2	4	15
Yläneenjoki	4	3	7	3	1	-	18
Savijoki	3	1	2	-	-	-	6
Löytäneenoja	1	-	2	1	-	-	4
Lestijoki	45 <sup>1)</sup>	9 <sup>2)</sup>	1	-	1	1	57
Kinarehenoja <sup>3)</sup>	9	-	1	-	-	-	10
Taipaleenjoki	21	2	-	-	-	-	23

<sup>1)</sup> Sisältää 6 tilaa Kinarehenojan alueelta

<sup>2)</sup> Sisältää 2 tilaa Kinarehenojan alueelta

<sup>3)</sup> Ei sisällä niitä 8:aa Kinarehenojan alueen kotieläintilaa, jotka sisältyvät Lestijoen alueen lukumääriin.

### 3.1.3

#### Viljelijöiden ikäjakauma ja koulutus

Haastateltujen viljelijöiden keski-ikä vuonna 2005 oli 48 vuotta eli vuoden korkeampi kuin edellisessä haastattelussa (Pyykkönen ym. 2004). Nuorimmat viljelijöistä olivat 25-vuotiaita ja vanhin oli 75-vuotias.

Viljelijöiden koulutustausta oli varsin samanlainen kuin edellisessä haastattelussa (Pyykkönen ym. 2004). Puolella viljelijöistä ei ollut mitään maatalousalan koulutusta. Noin kolmasosalla oli kouluasteen tutkinto. Opistoasteen tutkinnon oli suorittanut 8,5 % ja korkeakouluasteen tutkinnon 3,6 % haastatelluista. Opisto- ja korkeakouluasteen tutkinnon suorittaneiden osuus oli hieman korkeampi kuin edellisellä haastattelukerralla

## 3.1.4

**Lohkokohtainen kirjanpito**

Käsin täytettävät lohkokortit ja atk-kirjanpito olivat selvästi yleisimmät lohkokoh- taisten viljelymuistiinpanojen tekotavat. Kalenteriin tai vihkoon tehtyjen merkintöjen tai pelkän muistin varassa oli vain vajaa 10 % tiloista. Ainoastaan Yläneenjoen alueel- la atk-kirjanpito oli hieman lohkokortteja yleisempi kirjanpitolata. Lepsämänjoen, Savijoen, Löytäneenojan ja Taipaleenjoen alueilla lohkokortit olivat hieman atk:ta yleisempiä, mutta Lestijoen ja Kinarehenojan alueilla ero oli selvempi: lohkokortteja käytti noin 80 % tiloista.

## 3.1.5

**Kotieläinmäärät ja eläintiheys**

Kotieläinyksikkömäärien kehityksessä näkyy maatalouden alueellisen erikoistumi- sen eteneminen. Nautakarja on vähentynyt Etelä-Suomessa sijaitsevilla Lepsämän- joen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan alueilla (taulukko 4) mutta lisääntynyt Lestijoen ja Taipaleenjoen alueilla. Yläneenjoen alueella sian- ja siipikarjankasvatus on suhteellisesti muita alueita merkittävämpää, ja sikojen ja siipikarjan määrä suhteessa tilamäärään on noussut. Tilakohtainen eläintiheys (kuva 2, taulukko 5) on laskenut nautakarjavaltaisilla Lepsämänjoen, Lestijoen ja Taipaleenjoen alueilla. Yläneenjoen ja Kinarehenojan alueiden eläintiheyden korkea taso ja nousu liittyvät sian- ja siipi- karjankasvatukseen.

Taulukko 4. Haastateltujen tilojen eläinyksikkömäärät vuosina 1999 (Palva ym. 2001), 2002 (Pyykkönen ym. 2004) ja 2005.

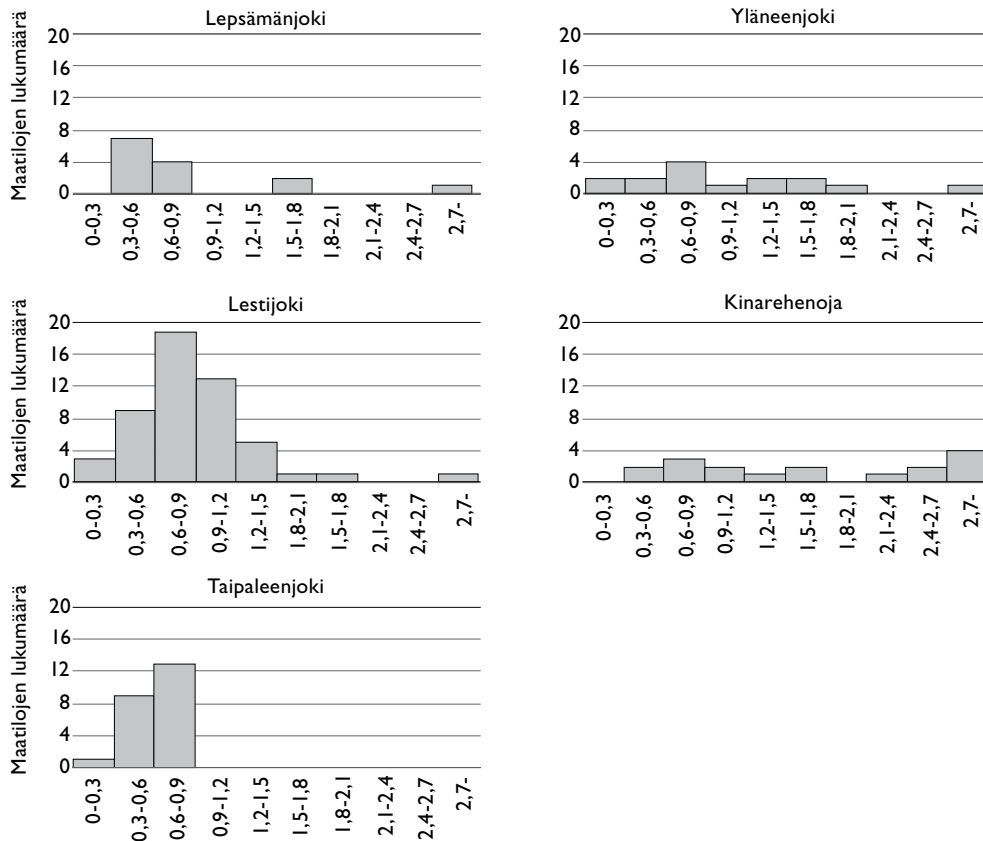
Alue	Naudat			Siat			Siipikarja			Lampaat	Hevoset
	1999	2002	2005	1999	2002	2005	1999	2002	2005	2005	2005
Lepsämänjoki	414	279	344	98	55	-	-	-	-	90	50
Yläneenjoki	514	181	56	1 116	938	841	1 754	1 167	1 246	50	5
Savijoki	-	94	81	-	296	234	-	228	173	<5	<5
Löytäneenoja	-	62	32	-	384	84	-	44	43	<5	<5
Lestijoki	1 647	1 601	1 752	72	42	46	-	-	-	51	17
Kinarehenoja <sup>1)</sup>	-	652	460	-	-	184	-	-	-	-	-
Taipaleenjoki	577	645	860	-	-	-	-	-	<5	-	9

<sup>1)</sup> Ei sisällä eläimiä niiltä kahdeksalta Kinarehenojan alueen kotieläintilalta, joiden eläimet sisältyvät Lestijoen alueen tietoihin.

Taulukko 5. Alueittainen eläintiheys (ey/ha): alueen haastateltujen kotieläintilojen eläinyksikkö- määrä suhteessa alueen kotieläintilojen peltoalaan ja alueen kaikkien haastateltujen tilojen pelto- alaan. Peltoalassa ovat mukana myös valuma-alueen ulkopuolella sijaitsevat haastateltujen tilojen pellot. Kotieläintilojen pienen määrän vuoksi Savijoen ja Löytäneenojan tuloksia ei esitetä.

Alue	Ey / kotieläintilojen peltoala		Ey / kaikkien tilojen peltoala	
	2002	2005	2002	2005
Lepsämänjoki	0,81	0,61	0,15	0,08
Yläneenjoki	1,19	1,83	0,34	0,53
Lestijoki	1,08	0,82	0,78	0,64
Kinarehenoja	0,79	1,81	0,42	0,84
Taipaleenjoki	0,72	0,58	0,49	0,38





Kuva 2. Tutkimusalueiden kotieläintilojen jakautuminen eläintiheden (eläinyksiköt/ha) mukaan vuonna 2005. Savijoen ja Löytäneenojan tietoja ei esitetä kotieläintilojen pienen lukumäärän vuoksi.

### 3.1.6

#### Lisätoimenpiteet

Ympäristötukeen 2000–2006 sitoutuessaan viljelijän oli tukiehdossa määriteltyjen perustoimenpiteiden lisäksi valittava yksi lisätoimenpide. Vaihtoehtoiset lisätoimenpiteet olivat: 1) tarkennettu lannoitus, 2) peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus, 3) kotieläintilan lisätoimenpiteet ja 4) maatalon monimuotoisuuskohteet (MMM:n asetus 646/2000). Kotieläintilan lisätoimenpiteet, joista kotieläintilan oli valittava yksi, olivat: 1) lantalan ammoniakkipäästöjen vähentäminen, 2) lannan kaasujen talteenotto, 3) tuotantoeläinten hyvinvoinnin edistäminen ja 4) maitohuoneen pesuvesien käsitteleminen. Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus olivat viljanviljelyvaltaisten Lepsämänjoen, Yläneenojan, Savijoen ja Löytäneenojan alueiden suosituimmat lisätoimenpiteet (taulukko 6). Kotieläintuotantovaltaisilla Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenojan alueilla maitohuoneen jätevesien käsitteleminen oli valittu lisätoimenpiteeksi monella tilalla. Tarkennettu lannoitus oli suosittu lisätoimenpide sekä kasvinviljely- että karjatiljoilla.

Taulukko 6. Yleisimmät lisätoimenpiteet ja toimenpiteen valinneiden tilojen osuus haastatelluista tiloista (%) vuosina 2002 (Pyykkönen ym. 2004) ja 2003–2005.

Alue	Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus		Tarkennettu lannoitus		Maitohuoneen jätevesien käsitteleminen	
	2002	2003–05	2002	2003–05	2002	2003–05
Lepsämänjoki	69	60	21	26	-	-
Yläneenjoki	83	91	11	8	-	11
Savijoki	72	67	24	27	-	-
Löytäneenoja	46	53	33	26	-	-
Lestijoki	20	15	36	36	29	33
Kinarehenoja	-	20	50	41	23	16
Taipaleenjoki	-	26	21	25	50	47

### 3.1.7

#### Erityisympäristötukisopimukset

Ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteiden lisäksi viljelijän oli mahdollista tehdä viiden tai kymmenen vuoden pituisia erityisympäristötukisopimuksia (MMM:n asetus 647/2000). Sopimusten aiheet kattavat kaikki ympäristötuen tavoitteiden osa-alueet ja monet niistä liittyvät vesistöjen suojeluun (taulukko 7).

Tutkimusalueista Yläneenojen alueella erityisympäristötukisopimuksia oli tehty eniten, ja yleisin sopimuslaji oli lannan käytön tehostaminen, jolla edistetään karjatilojen ylimääräisen lannan käyttöä muiden tilojen peltojen lannoituksessa (taulukko 7). Yläneenojen alueella on useita karjatiloja, joilla on korkea eläintiheys ja näin ollen keskimääräistä suurempi tarve luovuttaa lantaa tilan ulkopuolelle. Myös sopimuksia suojavyöhykkeistä, kosteikoista ja laskeutusaltaista sekä luonnonmukaisesta tuotannosta oli tehty useita. Myös Lepsämänjoen ja Savijoen alueilla oli tehty useita suojavyöhykesopimuksia. Lestijoen ja Kinarehenojan alueilla erityistukisopimuksia oli tehty useista eri aiheista. Säätosalaajitus, säätokastelu ja kuivatusvesien kierrätys-sopimuksia oli tehty vain näillä alueilla. Tämä johtunee Lestijoen ja Kinarehenojan alueiden tasaisuudesta, mikä mahdollistaa kyseisten ojitusjärjestelyiden tekemisen. Samoin happamuuden vähentäminen sopimuksia oli tehty vain näillä alueilla, koska muilla alueilla ei ole happamia sulfaattimaita, joita varten sopimuslaji on ensisijaisesti tarkoitettu. Taipaleenojoella selvästi yleisin erityistuen sopimuslaji oli luonnonmukainen tuotanto.

Taulukko 7. Erityisympäristötukisopimusten määrät haastatteluun osallistuneilla tiloilla vuonna 2005 sekä kunkin sopimuslajin osuus sopimusten kokonaismäärästä (%).

Sopimuslaji	Lepsämän- joki	Yläneen- joki	Savi- joki	Löytäneen- oja	Lesti- joki	Kinarehen- oja <sup>1)</sup>	Taipaleen- joki	Yhteensä	
								kpl	%
Suojavyöhyke	8	11	7	1	4	0	1	32	20,5
Kosteikko ja laskeu- tusallas	2	4	1	-	1	-	-	8	5,1
Säätösalaohitus, säätökastelu ja kuivatusvesien kierrätys	-	-	-	-	6	4+3	-	10	6,4
Luonnonmukainen tuotanto	5	14	2	-	5	1+0	6	33	21,2
Luomukotieläin- tuotanto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohjavesialueiden peltoviljely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lannan käytön tehostaminen	1	30	3	-	2	1+0	1	38	24,4
Perinnebiotoopin hoito	1	-	-	-	7	-	1	9	5,8
Luonnon monimuotoisuus	2	1	1	-	1	2+0	-	7	4,5
Maiseman kehittämi- nen ja hoito	3	-	3	-	2	0+1	-	8	5,1
Alkuperäisrotujen kasvattaminen	-	-	-	-	-	-	1	1	0,6
Alkuperäiskasvien viljely	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Happamuuden vähentäminen	-	-	-	-	9	1+2	-	10	6,4

<sup>1)</sup> Jälkimmäinen luku = tilat, jotka sisältyvät myös Lestijoen lukuun.

### 3.2

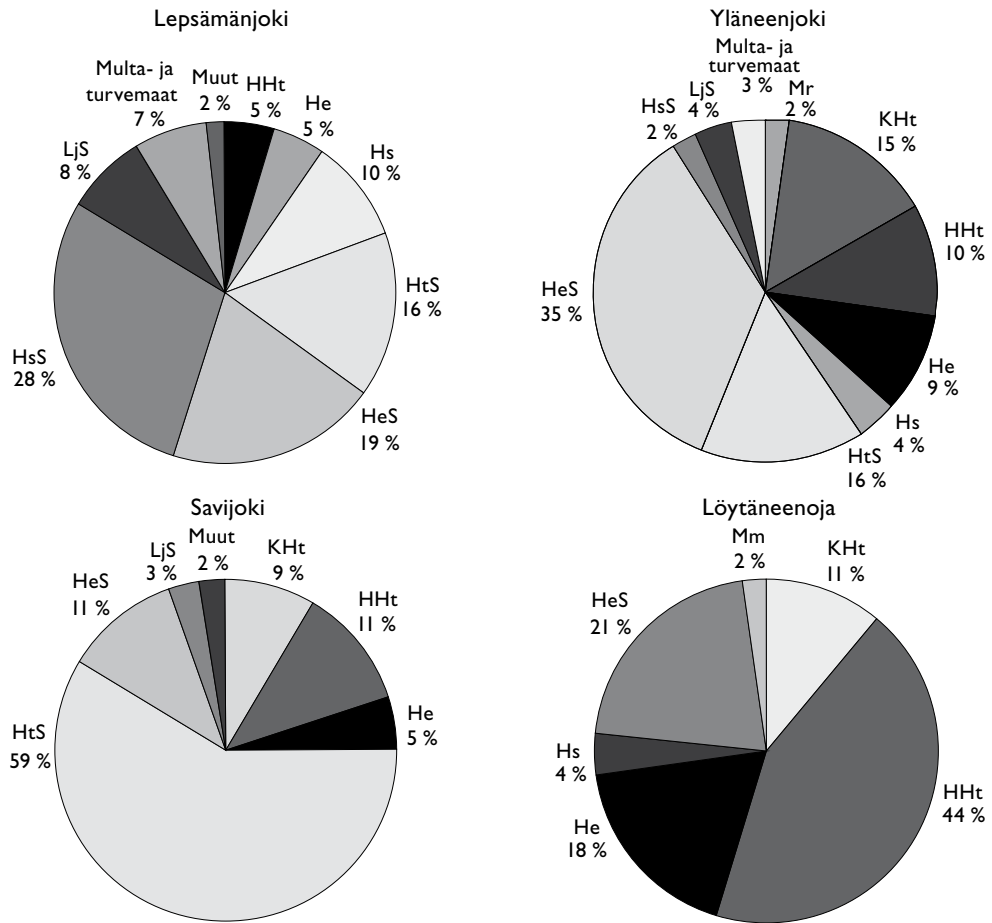
## Peltomaan tiedot

Viljavuustutkimuksen tekeminen vähintään viiden vuoden välein kuuluu ympäristötuen perustoimenpiteisiin. Tilahaastattelussa viljavuustutkimuksen tiedoista kysyttiin peruslohkokohtaisesti maalaji, muokkauskerroksen pH, pohjamaan pH, muokkauskerroksen fosforipitoisuus ja multavuus. Kunkin vuoden maaperätietoina käytetään kyseisenä ajankohtana viimeisimmän viljavuustutkimuksen tuloksia. Näin ollen tulokset eivät yleensä ole kyseiseltä vuodelta.

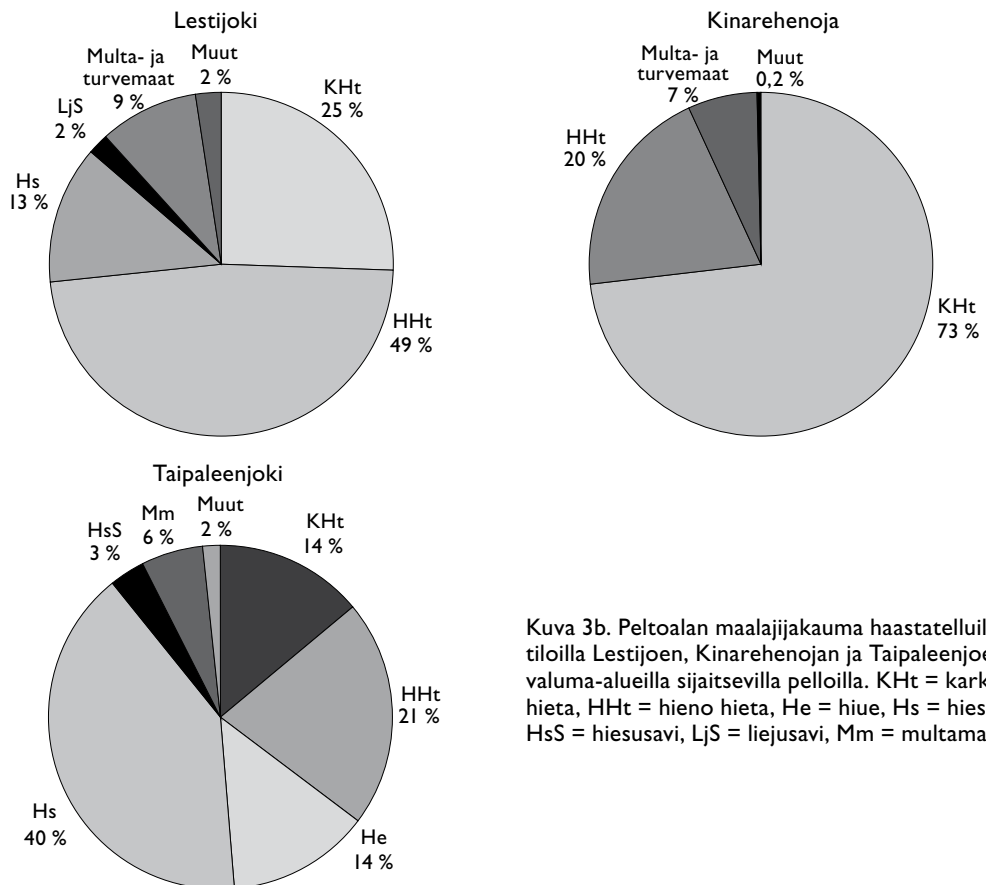
#### 3.2.1

### Maalaji

Savimaat ovat vallitsevia Lepsämänjoen ja Savijoen alueilla (kuva 3a). Yläneenjoellakin niitä on yli puolet peltoalasta. Löytäneenojalla hietamaiden osuus on yli puolet peltoalasta (kuva 3a), Lestijolla noin 2/3 ja Kinarehenojalla yli 90 % (kuva 3b). Taipaleenjoella hiesumaat muodostavat suurimman maalajiryhmän kattaen noin puolet peltoalasta.



Kuva 3a. Peltoalan maalajijakauma haastatelluilla tiloilla Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan valuma-alueilla sijaitsevilla pelloilla. KHt = karkea hieta, HHt = hieno hieta, He = hiue, Hs = hiesu, HtS = hietasavi, HeS = hiuesavi, HsS = hiesusavi, LjS = liejusavi, Mm = multamaa.



Kuva 3b. Peltoalan maalajijakauma haastatelluilla tiloilla Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen valuma-alueilla sijaitsevilla pelloilla. KHt = karkea hieta, HHt = hieno hieta, He = hiue, Hs = hiesu, HsS = hiesusavi, LjS = liejusavi, Mm = multamaa.

### Maan fosforipitoisuus ja pH sekä näytteenottoväli

Viljavuustutkimuksessa peltomaasta määritetään uuttuvan fosforin pitoisuus, jolla pyritään kuvaamaan kasveille käyttökelpoisen fosforin määrää maassa. Mitatun fosforipitoisuuden perusteella maalle määrätään fosforin viljavuusluokka, joka on sitä parempi, mitä enemmän maassa on kasveille käyttökelpoista fosforia.

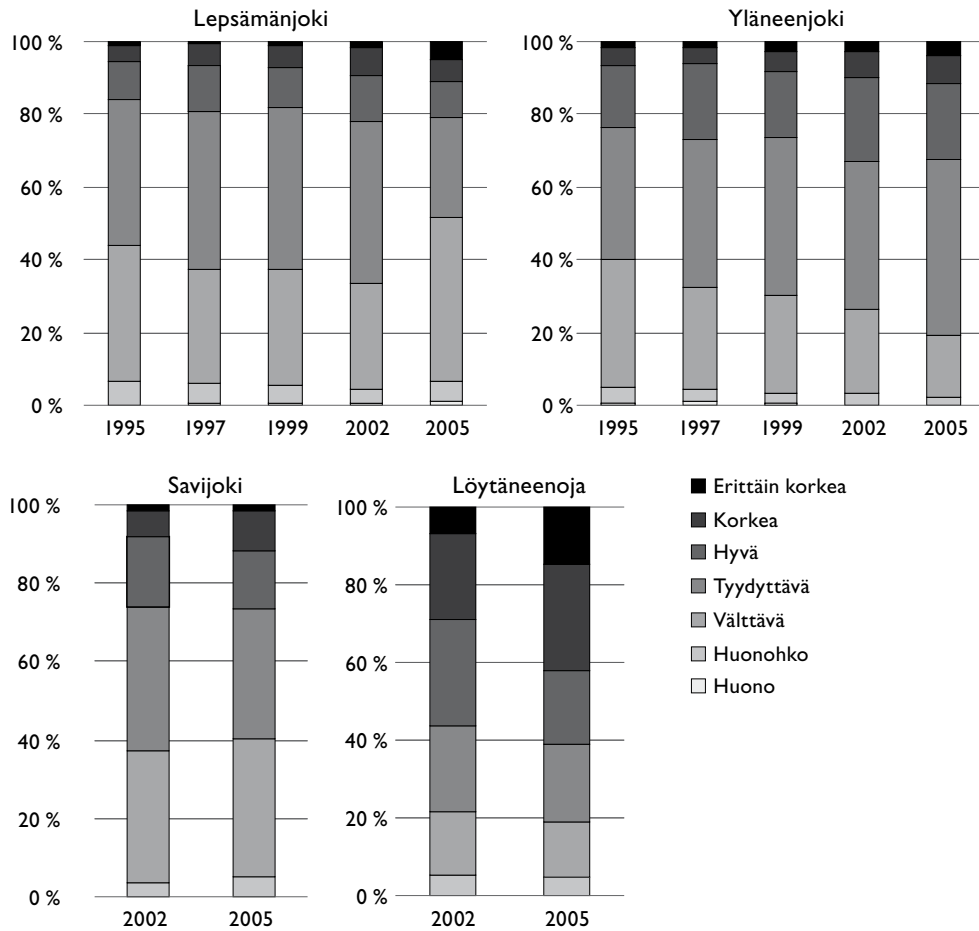
Haastattelututkimuksen aineistossa peltomaan keskimääräinen fosforipitoisuus on korkein Löytäneenojan ja Kinarehenojan alueilla (kuvat 4a ja 4b, taulukko 8). Niillä viljellään paljon perunaa ja sokerijuurikasta, jotka saavat runsaamman fosforilannoituksen kuin vilja tai nurmi. Matalin keskimääräinen fosforipitoisuus on Taipaleenjoen alueella, jossa maan fosforipitoisuus lienee luontaisesti muita alueita alempi. Peltolohkojen fosforipitoisuuksien jakautuminen kaikkiin viljavuusluokkiin osoittaa, että fosforipitoisuus vaihtelee suuresti. Fosforihuuhtoutumien vähentämiseksi olisi tärkeää vähentää päästöjä pelloilta, joiden fosforipitoisuus on korkea ja huuhtoutumisalttius suuri (Närvänen 2006).

Lohkoilla, joilta oli käytettävissä sekä uudempi että vanhempi viljavuustutkimus, maan fosforipitoisuus on yleensä pysynyt samalla tasolla tai laskenut hieman (taulukko 8). Maan happamuutta kuvaava pH-luku on pysynyt samana tai noussut hieman kaikilla tutkimusalueilla. Näin ollen ainakaan näillä alueilla ei ole merkkejä happamuuden lisääntymisestä eli pH:n laskusta, joka voisi johtua tarpeeseen nähden liian vähäisestä kalkituksesta. Vaikka kyseessä ovat samat lohkot, eri näytteenottokertojen näytteet on voitu ottaa lohkon eri kohdista, mikä aiheuttaa satunnaisvaihtelua tuloksiin. Fosforipitoisuuden ja pH:n muutokset ovat samansuuntaiset Viljavuuspalvelun vastaavanlaisessa samojen lohkojen seurannassa (Viljavuuspalvelu 2006).

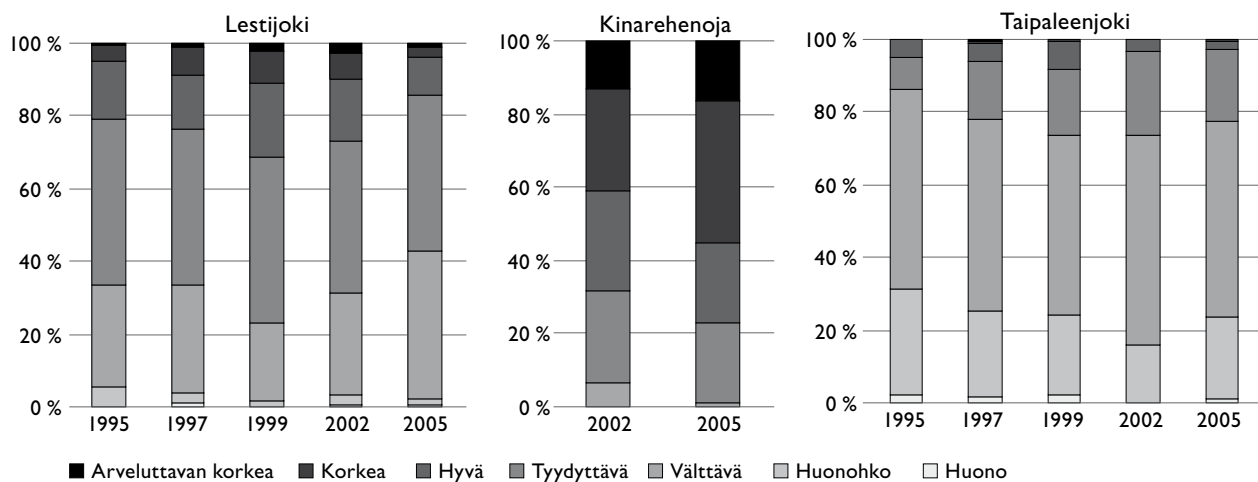
Savijoen aluetta lukuun ottamatta kaikilla alueilla merkittäväällä osalla lohkoista uusin viljavuustutkimus oli vanhempi kuin ympäristötuen ehtojen mukainen viisi vuotta (taulukko 8). Viljavuustutkimusten keskimääräinen ikä oli lähellä viittä vuotta.

Taulukko 8. Maan pH ja fosforipitoisuus (P) viljavuustutkimuksen perusteella sekä tutkimuksen näytteenottoväli keskimäärin peruslohkoilla, jotka on tutkittu sekä vuosina 1995–2002 että vuosina 2003–2005.

Alue	Lohkot, kpl	pH		P, mg/l		Näytteenottoväli keskim., v.	Lohkoja, joilla näytteenottoväli yli 5 v., %
		1995–2002	2003–2005	1995–2002	2003–2005		
Lepsämänjoki	207	6,0	6,2	16,5	15,7	4,9	19
Yläneenjoki	233	6,0	6,0	15,5	15,8	4,8	23
Savijoki	20	5,9	6,1	10,8	11,8	5,0	-
Löytäneenoja	27	6,3	6,3	24,8	22,8	5,3	37
Lestijoki	334	5,9	5,9	14,6	13,8	5,0	17
Taipaleenjoki	54	5,8	6,0	9,1	8,3	5,2	28



Kuva 4a. Haastateltujen tilojen valuma-alueella sijaitsevan peltoalan jakautuminen viljavuusluokkiin peltomaan fosforipitoisuuden perusteella Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan alueilla haastattelukerroittain.



Kuva 4b. Haastateltujen tilojen valuma-alueella sijaitsevan peltoalan jakautuminen viljavuusluokkiin peltomaan fosforipitoisuuden perusteella Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla haastattelukerroittain.

## 3.2.3

## Pellon käyttö

Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan valuma-alueilla noin 50–70 % peltoalasta on kevätiljojen viljelyssä (taulukko 9a). Löytäneenojan alueella viljellään sokerijuurikasta ja perunaa yhteensä yli viidenneksellä peltoalasta. Lepsämänjoen alueella avomaan vihannekset kattavat lähes 3 % pelloista. Lestijoen ja Taipaleenjoen alueilla noin puolet peltoalasta on nurmella (taulukko 9b). Näillä alueilla nurmiala on 2000-luvulla laskenut ja kevätiljojen ala vastaavasti noussut. Kinarehenojan alueella yli kolmanneksella peltoalasta viljellään perunaa, jonka ala on kasvanut ja nurmien ala taas pienentynyt (taulukko 9b). Nurmen osuus on kasvanut Lepsämänjoella (taulukko 9a), mikä voi liittyä hevosten määrän kasvuun.

Taulukko 9a. Viljelykasvien osuudet peltopinta-alasta (%) Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan alueiden haastatelluilla tiloilla vuosina 1999–2002 tai 2000–2002 (Pyykkönen ym. 2004) ja 2003–2005.

Alue	Vuosi	Kevätviljat	Syysviljat	Rypsi	Nurmet	Kesannot	Muut kasvit
Lepsämänjoki	2000	57,0	10,8	5,3	11,8	10,9	4,2
	2001	59,0	8,8	6,5	10,8	11,4	3,6
	2002	61,7	7,0	5,7	9,9	12,6	3,1
	2003	58,4	8,6	2,6	13,2	12,9	4,3
	2004	53,5	11,6	5,8	14,8	10,5	3,8
	2005	59,8	-	6,7	16,1	13,8	3,7
Yläneenjoki	2000	66,5	9,7	4,3	8,5	7,1	3,8
	2001	67,9	5,6	5,5	8,4	8,7	3,9
	2002	68,9	6,5	5,6	8,1	7,1	3,9
	2003	65,2	9,1	2,8	9,1	8,8	5,0
	2004	67,5	7,9	5,6	8,1	6,3	4,6
	2005	71,4	2,4	6,1	8,5	8,2	3,5
Savijoki	1999	68,2	3,9	4,1	15,6	7,5	0,7
	2000	61,5	13,6	6,9	10,6	5,8	1,5
	2001	53,2	14,9	12,2	9,6	10,0	0,2
	2002	63,9	8,6	7,0	9,8	9,8	0,9
	2003	49,9	17,4	13,0	8,0	9,0	2,6
	2004	60,7	9,7	5,3	8,2	6,6	9,5
	2005	63,2	-	12,2	8,8	9,8	6,2
Löytäneenoja	1999	56,8	2,7	2,4	4,1	8,7	25,2
	2000	62,3	4,2	-	3,6	7,4	22,5
	2001	68,9	1,8	0,4	3,4	5,9	19,7
	2002	68,0	-	-	4,2	7,6	20,2
	2003	58,3	1,3	-	2,9	8,1	29,4
	2004	59,8	5,4	-	2,3	3,1	29,4
	2005	60,3	2,0	1,3	2,1	5,0	29,2

Taulukko 9b. Viljelykasvien osuudet peltopinta-alasta (%) Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen haastatelluilla tiloilla vuosina 1999–2002 tai 2000–2002 (Pyykkönen ym. 2004) ja 2003–2005.

Alue	Vuosi	Kevätviljat	Syysviljat	Rypsi	Nurmet	Kesannot	Muut kasvit
Lestijoki	2000	27,9	0,6	1,6	62,6	1,9	5,3
	2001	29,2	0,2	0,8	62,5	2,3	4,9
	2002	33,0	-	0,5	58,5	2,6	5,4
	2003	34,0	0,2	0,3	56,0	2,8	6,7
	2004	33,3	-	1,7	54,5	3,4	7,2
	2005	34,3	-	0,3	53,9	4,3	7,1
Kinarehenoja	1999	24,1	-	-	43,0	1,6	31,3
	2000	22,9	0,1	-	42,5	1,3	33,2
	2001	27,0	-	0,2	39,6	2,4	30,8
	2002	28,1	-	0,4	37,4	2,4	31,6
	2003	22,0	0,2	0,7	34,8	2,5	39,8
	2004	26,1	-	0,4	30,1	2,2	41,3
Taipaleenjoki	2000	34,9	2,9	-	55,6	5,6	1,0
	2001	35,8	0,8	-	55,5	6,7	1,1
	2002	34,8	2,9	0,9	53,0	7,9	0,5
	2003	43,7	0,9	0,6	46,3	8,2	0,3
	2004	40,7	1,3	0,4	46,9	10,1	0,5
	2005	41,9	1,0	-	45,6	10,9	0,7

### 3.3

## Lannoitus

#### 3.3.1

### Lannoituksessa käytetyt typpi- ja fosforimäärät

Viljojen lannoitus on pysynyt likimain samalla tasolla vuosina 2000–2005. Lannoitusta ohjaavissa tukiehdoissa ja määräyksissä (taulukko 10) ei ole tapahtunut suuria muutoksia kyseisenä aikana ja viljelykäytännöt ovat ilmeisesti vakiintuneet vastaavasti.

Keskiarvon ja 90 % fraktiilin ero on fosforilla yleensä suurempi kuin typellä. Tämä kertoo siitä, että fosforin levitysmäärissä on enemmän vaihtelua ja joukossa on melko korkeitakin levitysmääriä, mikä yleensä liittyy lannan käyttöön ja fosforin tasaukseen. Liiallinen typpilannoitus haittaa viljelyä tuottaen liian rehevään kasvuston, mistä seuraa mm. kasvanut tautien ja lakoutumisen riski. Fosforilannoitus voi sen sijaan olla tarpeeseen nähden moninkertainen ilman, että siitä olisi haittaa viljelykasveille. Ympäristötuen ehtojen mukaan yksittäisen vuoden fosforilannoitus voi ylittää ehdoissa asetetun vuosittaisen enimmäismäärän, kunhan neljän vuoden tasausjakson aikana yhteensä annetun fosforimäärän vuosikeskiarvo ei ylitä enimmäismäärää.

Laidunten saaman ravinnemäärän tarkastelussa on otettava huomioon, että luvut eivät sisällä laiduntavien eläinten ulosteissa laitumille tullutta typpeä ja fosforia. Kun typpi- ja fosforilannoituksen keskiarvoja verrataan perustasoihin, on muistettava, että tarkennettua lannoitusta käytettäessä tukiehtojen mukainen lannoitus voi poiketa huomattavastikin peruslannoituksen ravinnemäärästä.



Taulukko 10. Ympäristötukiehtojen mukaisessa peltokasvien peruslannoituksessa käytetyt typen ja fosforin enimmäismäärät ohjelmakaudella 2000–2006 (MMM:n asetus 646/2000).

Kasvilaji	Typeä kg/ha/v	Fosforia kg/ha/v
Rehuvilja	90	15
Leipävilja		
Kevätvehnä	100	15
Syysvehnä, syksyllä	20	15
Syysvehnä, keväällä	100	-
Ruis, syksyllä	20	15
Ruis, keväällä	100	-
Öljykasvit	100	15
Sokerijuurikas	120	30
Ruokaperuna	60	40
Teollisuusperuna	80	40
Säilörehu	180	30
Heinä (kuiva heinä)	90	15
Lisätyppi, jos odelma korjataan	60	-
Laidun	150	20
Nurmen perustaminen		
Suojavilja		25
Kesällä tai syksyllä perustettava nurmi		10
Yksivuotinen rehunurmi		20
Kokoviljasäilörehu		20

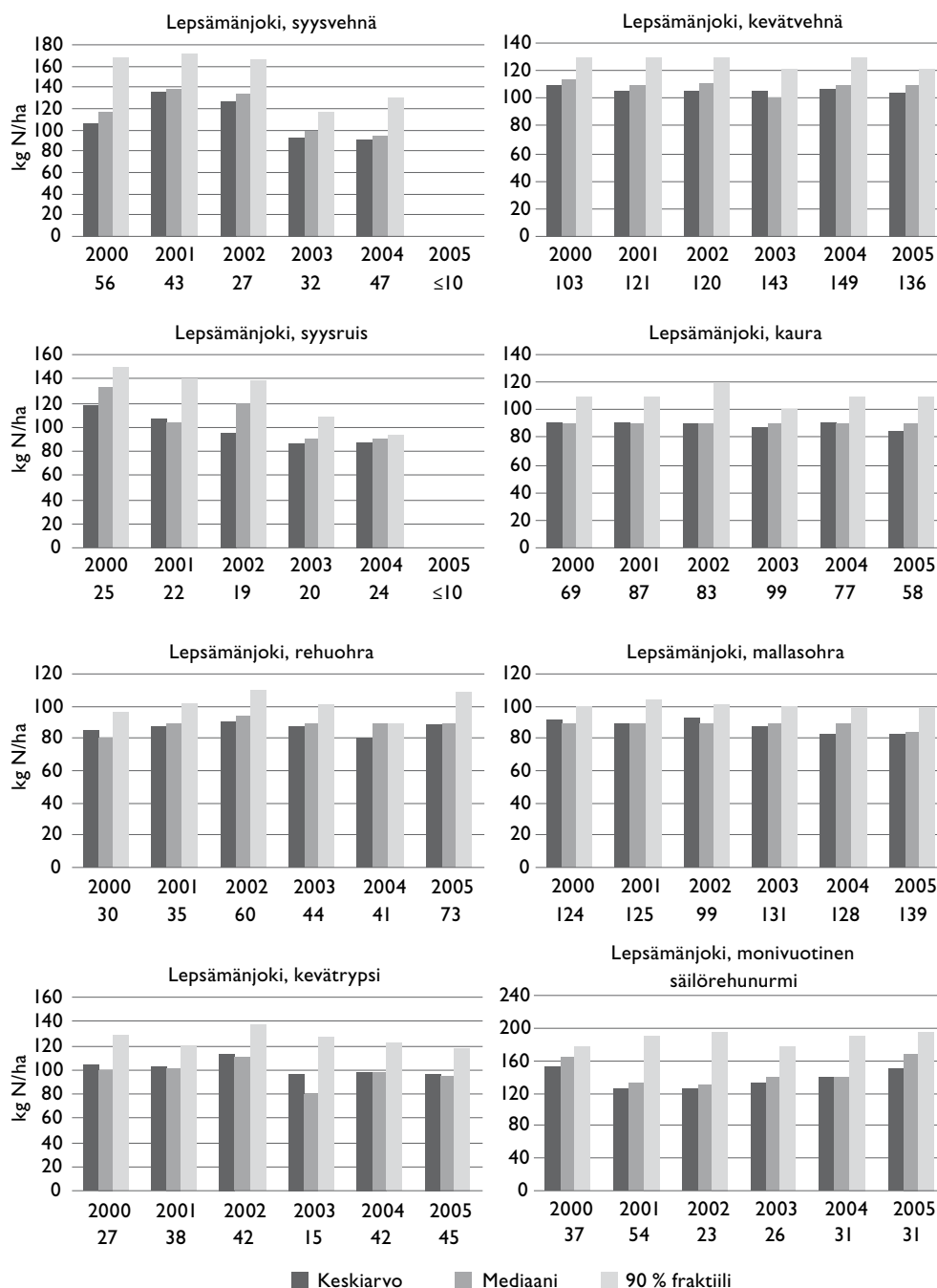
## Typpilannoitus

Ohran ja kauran keskimääräinen typpilannoitus on lähellä 90 kg/ha perustasoa eteläisillä alueilla (Lepsämänjoki, Löytäneenoja, Savijoki, Yläneenjoki) ja pohjoisilla alueilla (Kinarehenoja, Lestijoki, Taipaleenjoki) yleensä 70–80 kg/ha (kuvat 5a–5g). Kevätvehnän typpilannoitus on Lepsämänjoella ja Savijoella keskimäärin 100–110 kg/ha eli hieman yli 100 kg/ha perustason, mutta Yläneenjoella hieman alempi eli 90–100 kg/ha. Syysvehnän keskimääräinen typpilannoitus oli enimmillään Lepsämänjoella lähes 140 kg/ha, mikä ylittää syysviljojen 120 kg/ha peruslannoitustason, ja rukiin 120 kg/ha (kuva 5a). Lepsämänjoella ja Yläneenjoella vuosina 2003 ja 2004 syysvehnän typpilannoitus oli kuitenkin vain noin 90 kg/ha ja rukiin Yläneenjoella vuonna 2004 vain runsas 40 kg/ha. Rukiin kohdalla tulokseen vaikuttaa se, että useat ruislohkoista olivat luomuviljelyssä, jossa liukoisen typen määrät perustuvat lähinnä karjanlannan käyttöön. Kevätrypsi sai Lepsämänjoella, Savijoella ja Yläneenjoella typpeä keskimäärin noin 80–120 kg/ha, jolloin peruslannoitustaso 100 kg/ha on juuri vaihteluvälin keskellä.

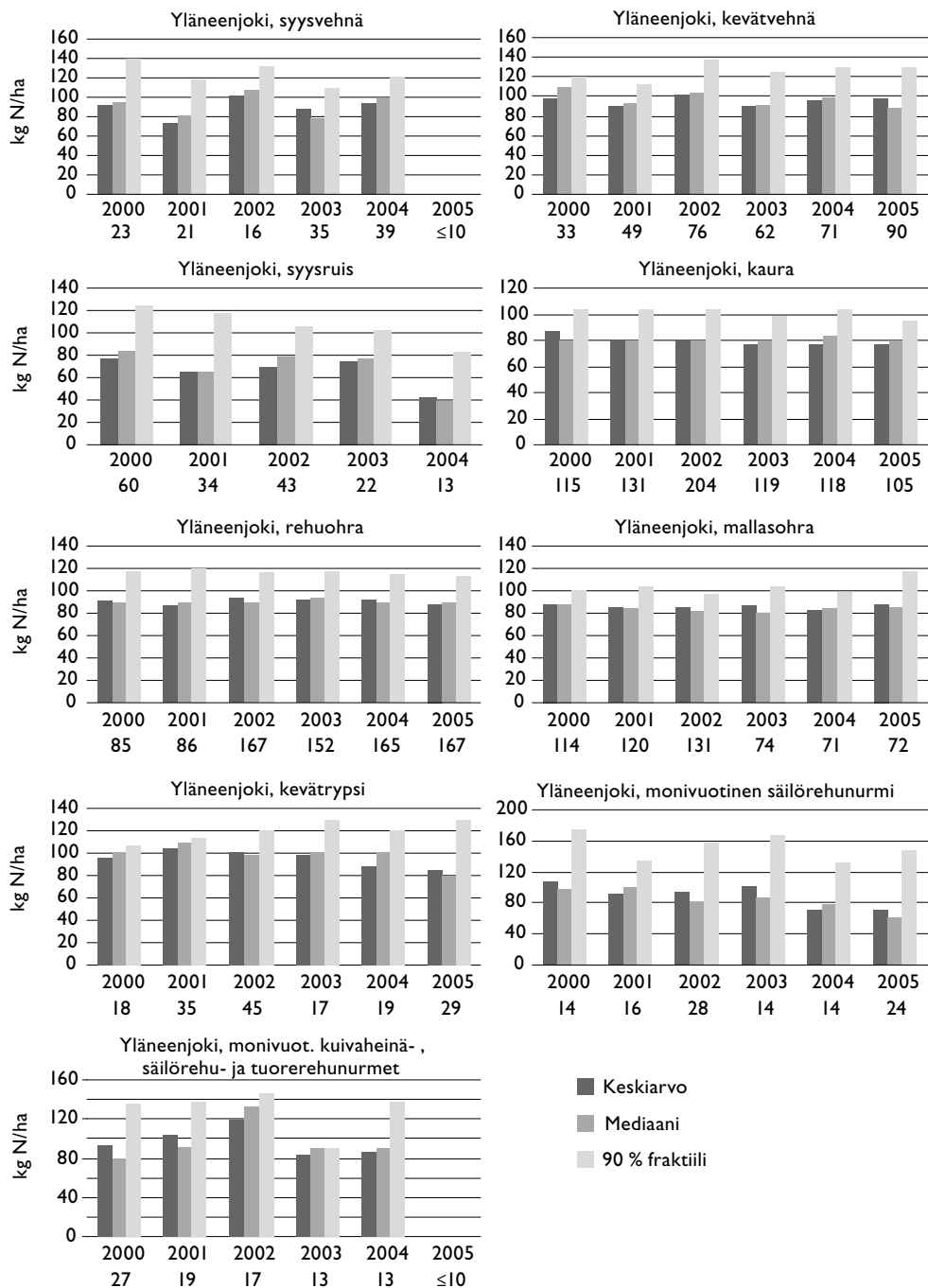
Säilörehunurmien typpilannoitus oli runsainta Kinarehenojalla ja Lestijoella: keskimäärin noin 160 kg/ha (kuvat 5e ja 5f), mikä kuitenkin jää alle 180 kg/ha perustason. Lepsämänjoella säilörehunurmet saivat typpeä 120–160 kg/ha, Taipaleenjoella noin 120 kg/ha ja Yläneenjoella vain 70–110 kg/ha (kuvat 5a, 5b ja 5h), mihin Yläneenjoella vaikuttaa luomutilojen muita alueita suurempi osuus. Laidunnurmille annettiin typpeä Kinarehenojalla ja Lestijoella noin 130–150 kg/ha. Taipaleenjoella vuosina 2000–2003 laidunten typpilannoitus oli noin 110–120 kg/ha, mutta vuosina 2003–2005 hieman alempi: noin 90–100 kg/ha (kuvat 5e–5g). Tähän todennäköisesti vaikutti se, että laidunten typpilannoitustasoja laskettiin ohjelmakauden loppupuolella. Moni-

vuotisten kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmien typpilannoitus Kinarehenojalla, Lestijoella ja Yläneenjoella vaihteli melko paljon: keskimääräinen vuosikohtainen typpiannos oli 80–170 kg/ha (kuvat 5b, 5e ja 5f).

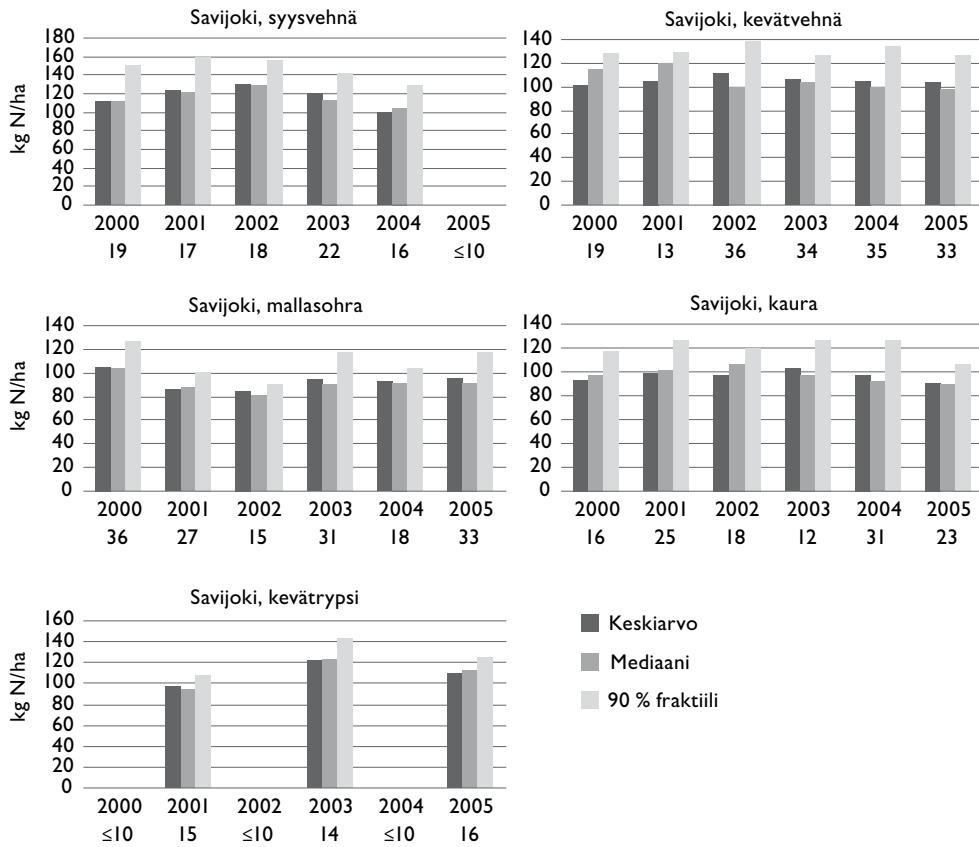
Perunan keskimääräinen typpilannoitus Kinarehenojalla ja Lestijoella oli 60–80 kg/ha (kuvat 5e ja 5f), ja sokerijuurikkaan Löytäneenojalla 100–125 kg/ha (kuva 5d), mitkä ovat samalla tasolla peruslannoitusrajojen kanssa.



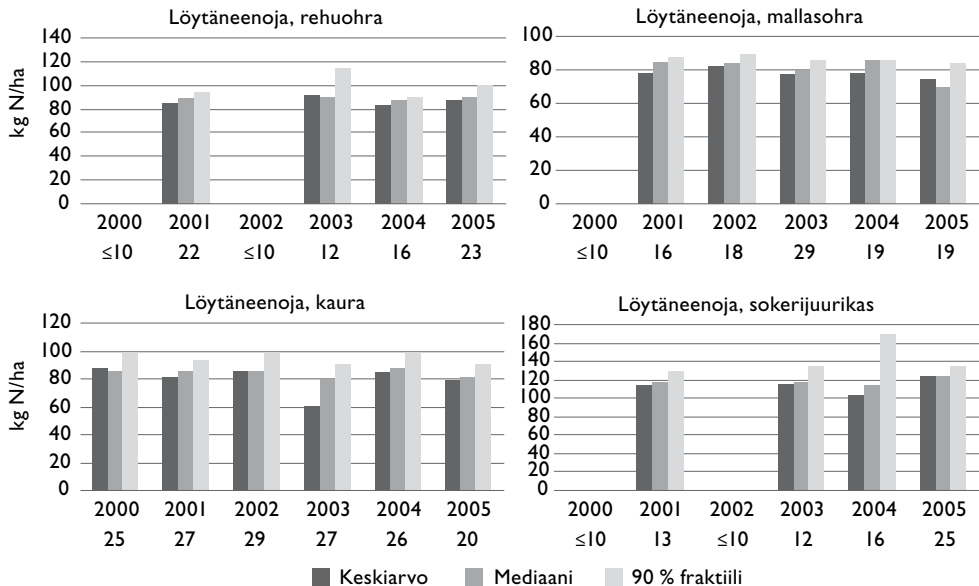
Kuva 5a. Typpilannoitus (kg/ha) Lepsämäenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



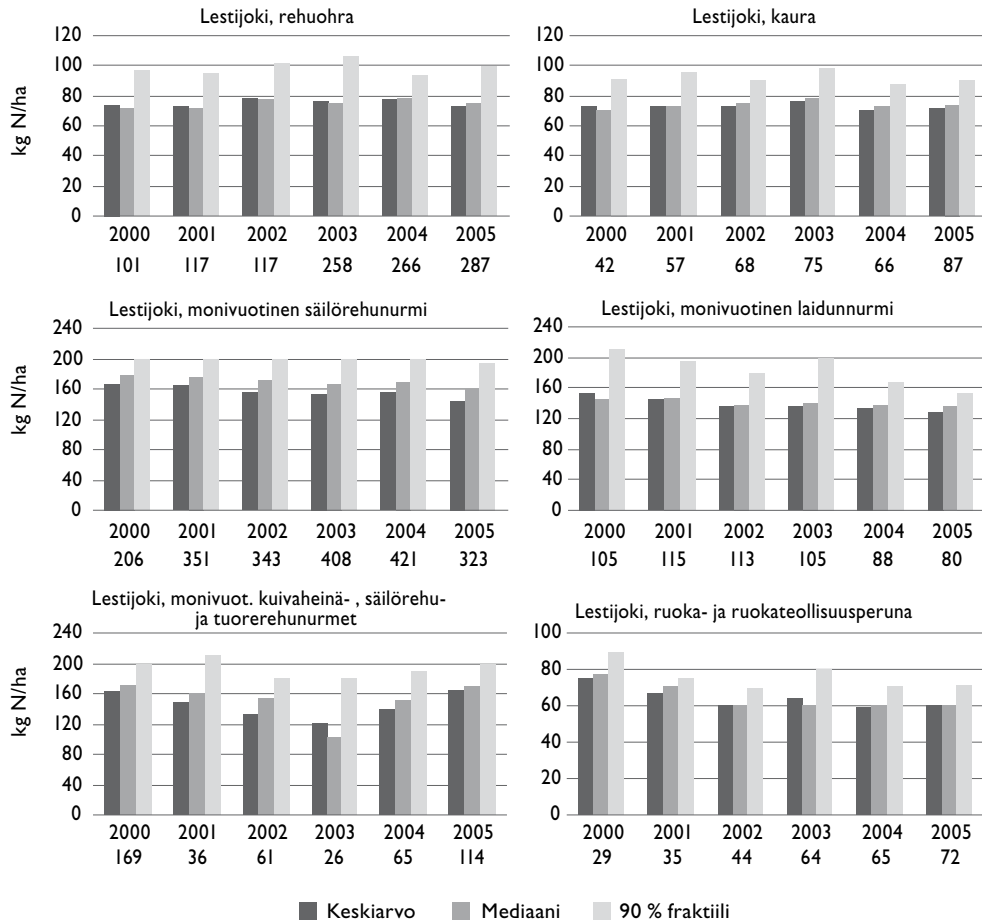
Kuva 5b. Typpilannoitus (kg/ha) Yläneenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



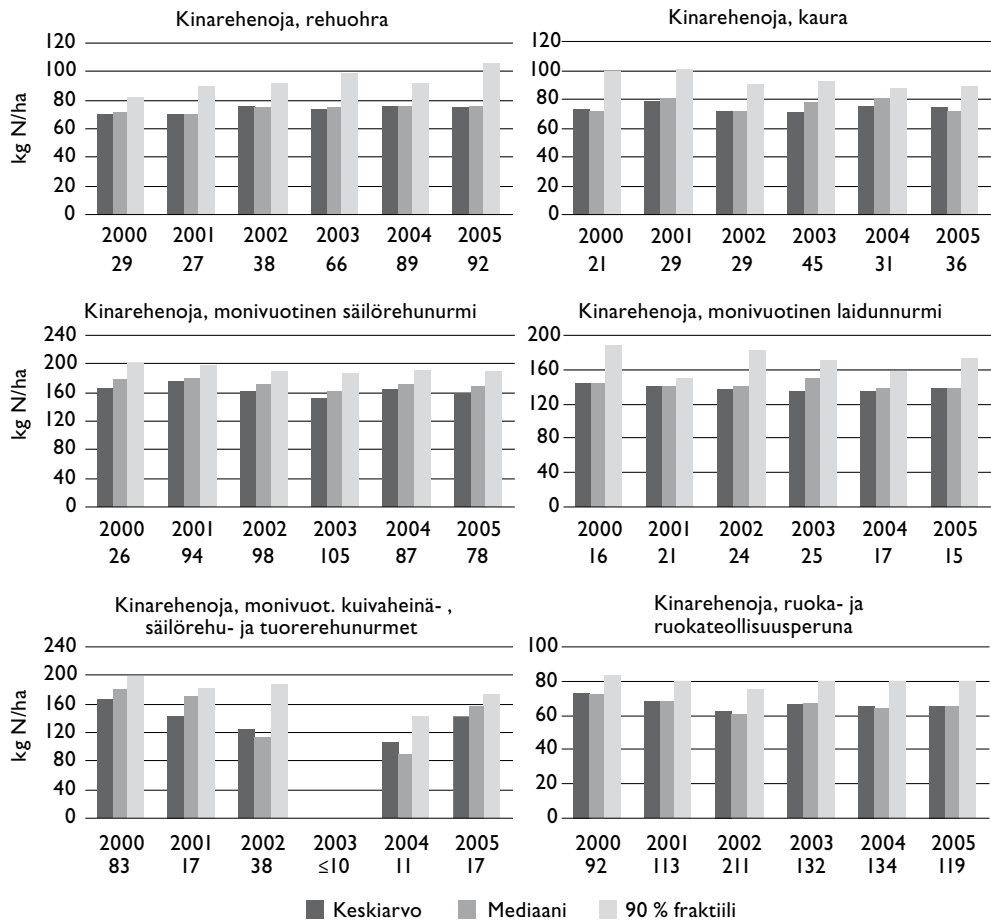
Kuva 5c. Typpilannoitus (kg/ha) Savijoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



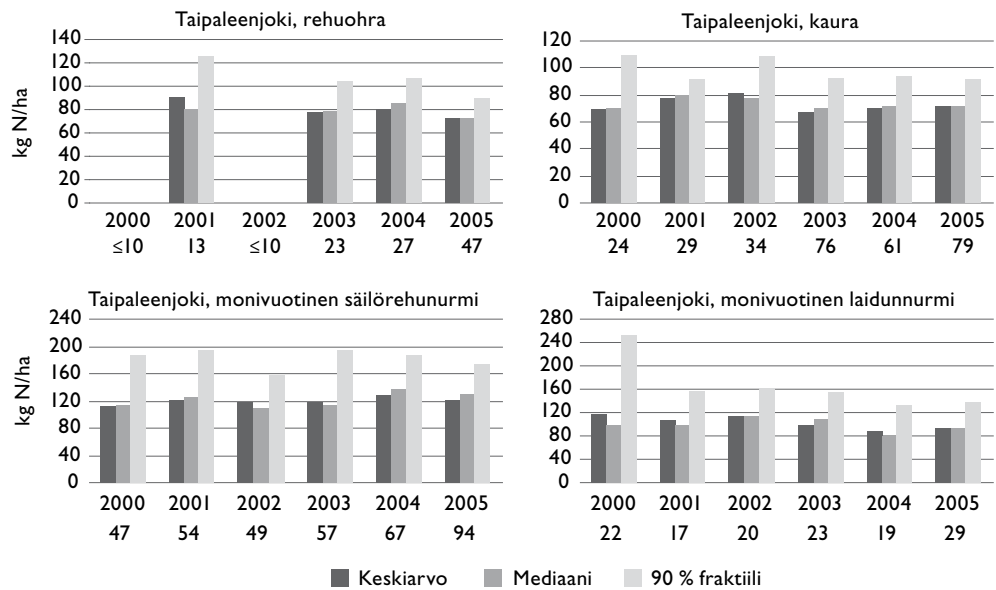
Kuva 5d. Typpilannoitus (kg/ha) Löytäneenojan alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



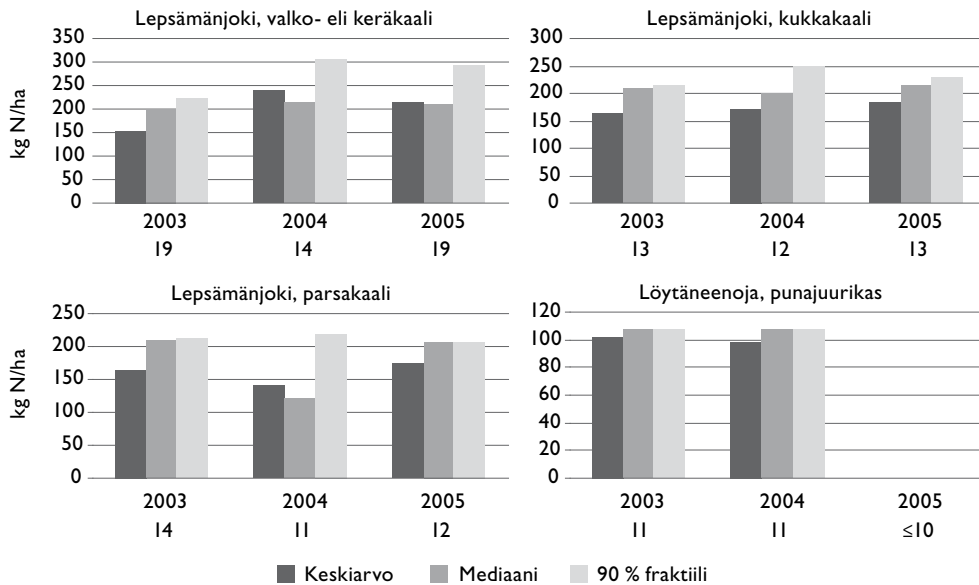
Kuva 5e. Typpilannoitus (kg/ha) Lestijoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 5f. Typpilannoitus (kg/ha) Kinarehenojan alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 5g. Typpilannoitus (kg/ha) Taipaleenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 5h. Avomaan vihannesten typpilannoitus (kg/ha) Lepsämänjoen ja Löytäneenojan alueilla vuosina 2003–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvuloikkojen lukumäärä.

### Fosforilannoitus

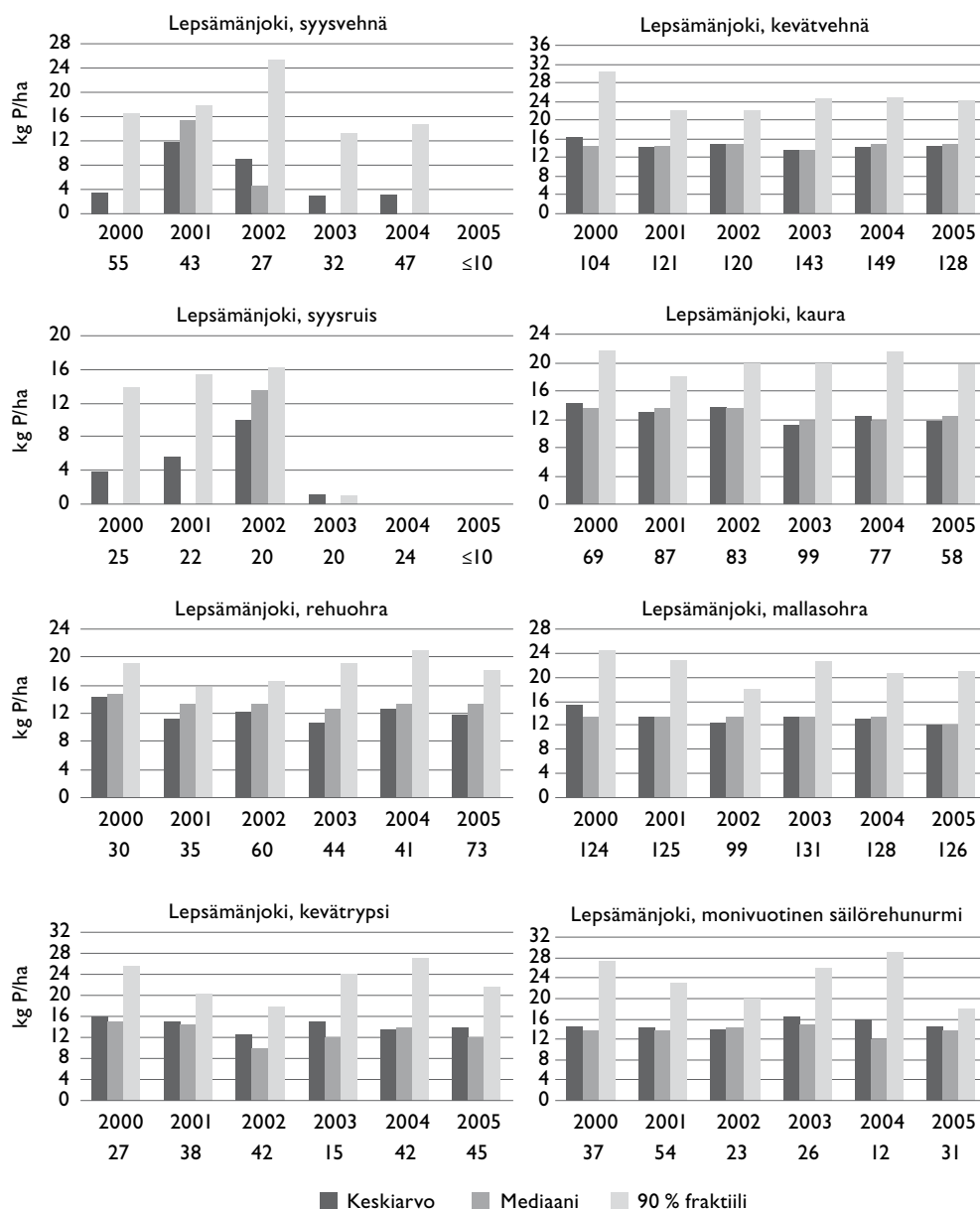
Fosforilannoitus vaihteli peruslannoitustasojen molemmin puolin. Suurimmat fosforin vuosittaiset levitysmäärät olivat keskiarvoihin verrattuna moninkertaisia. Näissäkin tapauksissa lannoitus on voinut olla ympäristötuen ehtojen mukaista, koska fosforilannoituksen voi tasata neljän vuoden aikana ja tarkennetusti lannoitettaessa fosforia saa antaa perustasoa enemmän maan fosforipitoisuuden ollessa matala.

Viljojen keskimääräinen fosforilannoitus vaihteli perustason 15 kg/ha molemmin puolin (kuvat 6a–6g). Rehuohran keskimääräinen fosforilannoitus oli runsain karjatalousvaltaisilla Lestijoella ja Taipaleenjoella sekä Savijoella: 14–19 kg/ha (kuvat 6c, 6e ja 6g). Muilla alueilla rehu- ja mallasohralla annettiin fosforia 8–16 kg/ha. Kauran lannoitukseen käytettiin fosforia keskimäärin 10–16 kg/ha paitsi Kinarehenojalla ja Löytäneenojalla, joilla kaura sai fosforia vain 5–13 kg/ha ja ohrankin fosforilannoitus oli muita alueita niukempaa. Kevätvehnän lannoituksessa fosforia käytettiin Lepsämänjoella, Savijoella ja Yläneenjoella keskimäärin 12–21 kg/ha (kuvat 6a–6c). Lepsämänjoella ja Savijoella kevätiljojen fosforilannoitus oli tarkasteltavista vuosista runsainta vuonna 2000, mutta on sen jälkeen pysynyt hieman alemmalla tasolla. Syysviljojen lannoitus vaihtelee enemmän kuin kevätiljojen.

Monivuotisten säilörehunurmien keskimääräinen fosforilannoitus jäi kaikilla alueilla selvästi perustason 30 kg/ha alapuolelle (kuvat 6a–6g). Runsainta se oli Lestijoella: 15–19 kg/ha, mutta Lestijoen alueeseen sisältyvällä Kinarehenojalla fosforia annettiin vain 7–13 kg/ha. Lepsämänjoella ja Taipaleenjoella säilörehunurmet saivat fosforia keskimäärin 13–17 kg/ha. Yläneenjoella vuosina 2000 ja 2001 säilörehunurmien keskimääräinen fosforilannoitus oli 12–14 kg/ha, mutta sen jälkeen vain 6–10 kg/ha. Myös monivuotisten laidunnurmien fosforilannoitus oli selvästi niukempaa kuin perustaso 20 kg/ha (kuvat 6e–6g). Laidunten fosforilannoituksessa näyttää olevan laskeva suuntaus Lestijoella ja Kinarehenojalla. Tarkastelujakson loppupuolella laitumet saivat fosforia Lestijoella keskimäärin noin 8 kg/ha ja Kinarehenojalla noin 6 kg/ha. Taipaleenjoella laitumille on levitetty fosforia noin 10–14 kg/ha. Monivuotiset kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerahunurmet saivat Lestijoella fosforia

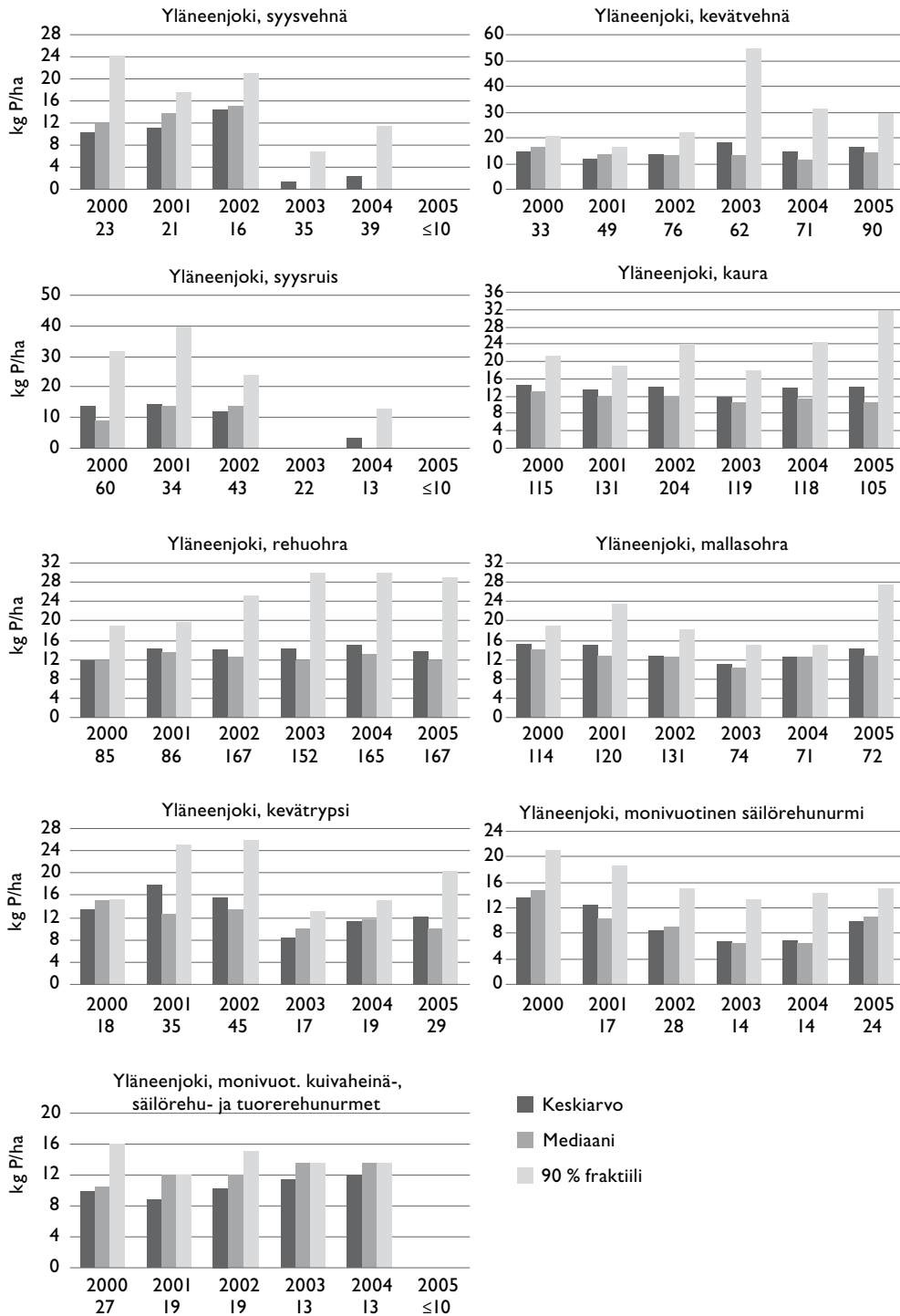
14–16 kg/ha (vuotta 2002 lukuun ottamatta), mutta Kinarehenojalla ja Yläneenjoella vain noin 7–13 kg/ha (kuvat 6b, 6e ja 6f). Nämä fosforimäärät ovat kuivaheinänurmien perustason 15 kg/ha lähellä tai sen alla.

Perunan keskimääräinen fosforilannoitus Lestijoella ja Kinarehenojalla oli 23–37 kg/ha eli alle perustason 40 kg/ha (kuvat 6e ja 6f). Sokerijuurikas sai Löytäneenjoella fosforia keskimäärin 9–14 kg/ha, mikä on alle puolet perustasosta 30 kg/ha, ja 90 % fraktiilikin oli selvästi alle perustason (kuva 6d).

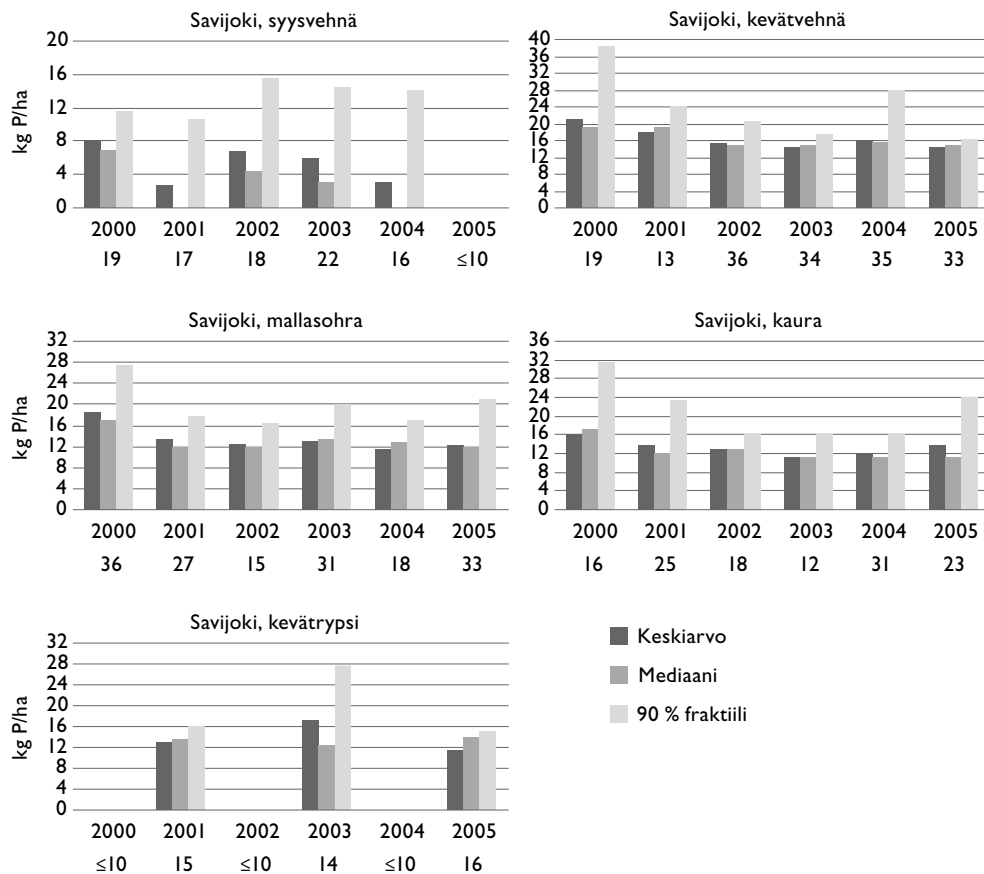


Kuva 6a. Fosforilannoitus (kg/ha) Lepsämäenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.

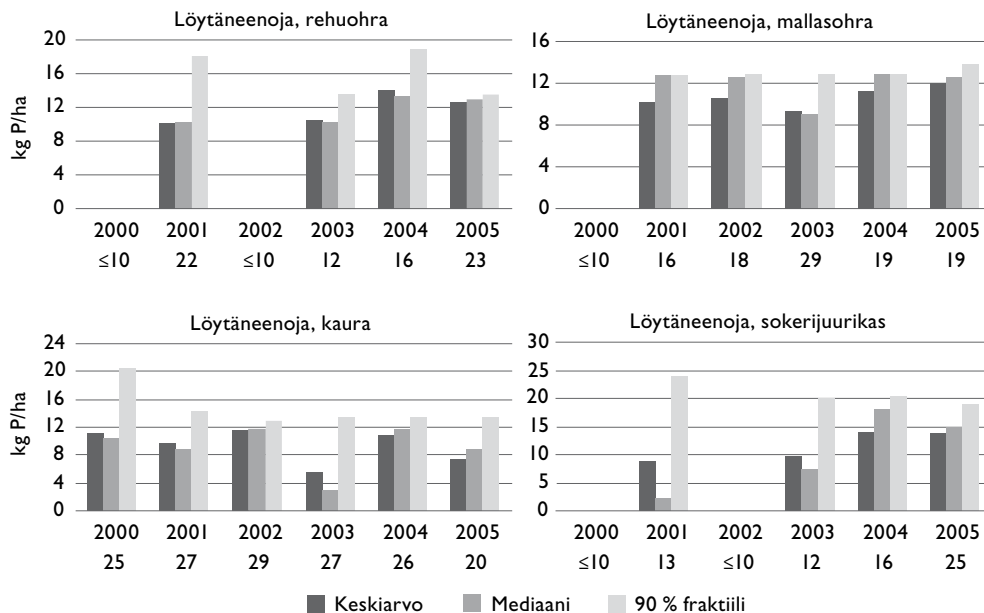




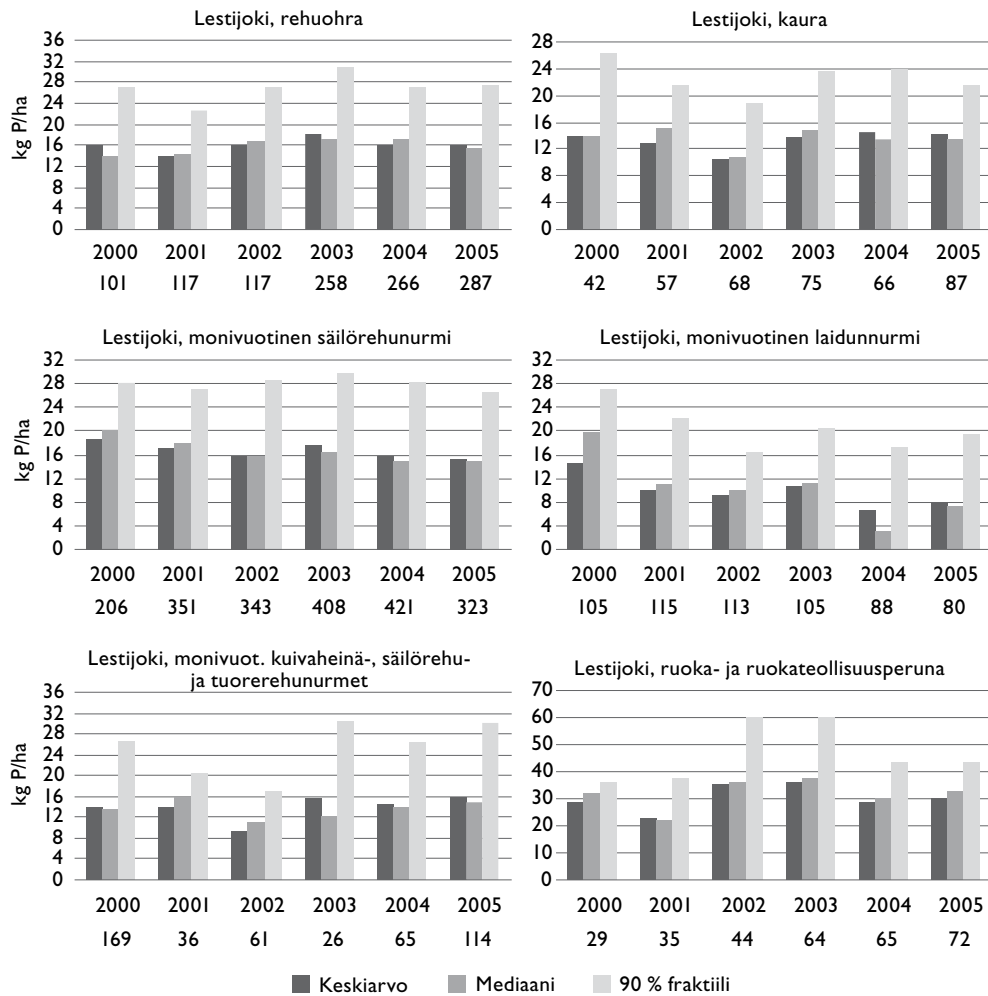
Kuva 6b. Fosforilannoitus (kg/ha) Yläneenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



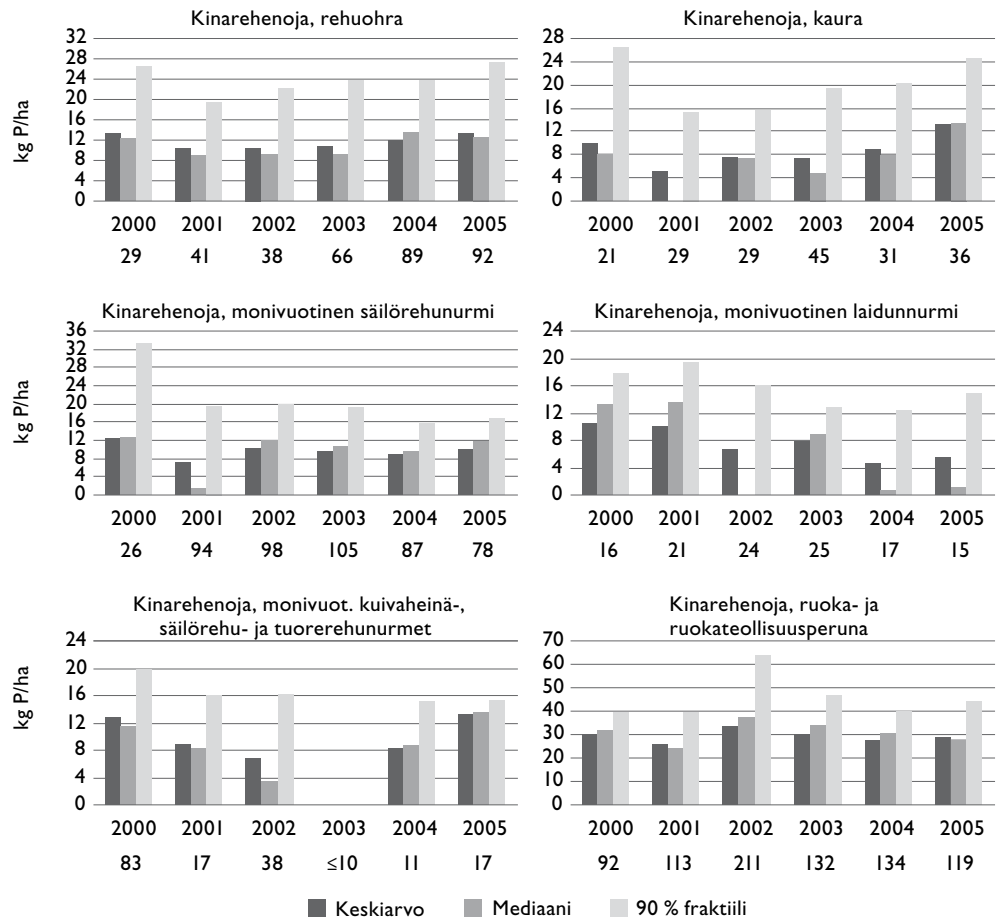
Kuva 6c. Fosforilannoitus (kg/ha) Savijoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



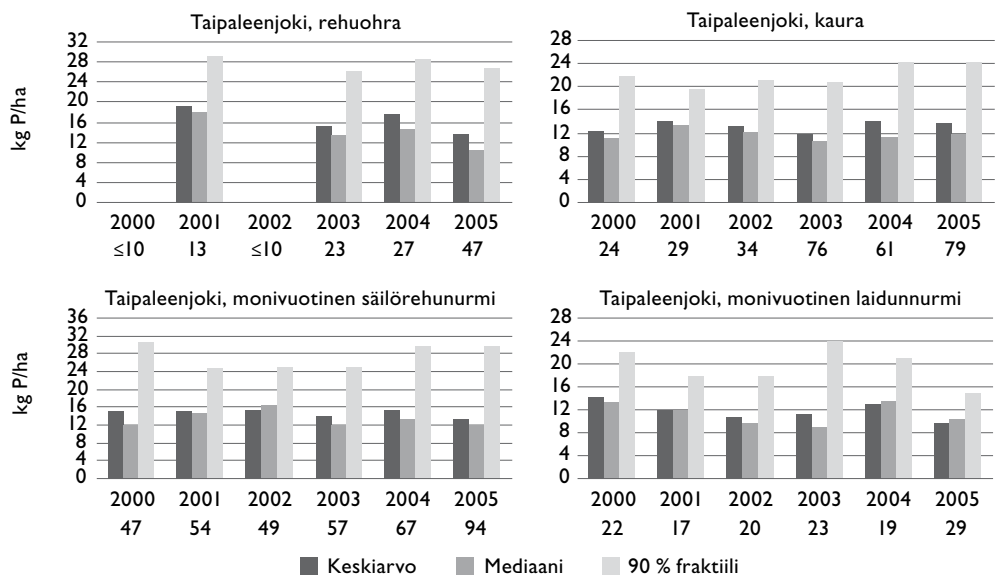
Kuva 6d. Fosforilannoitus (kg/ha) Löytäneenojan alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



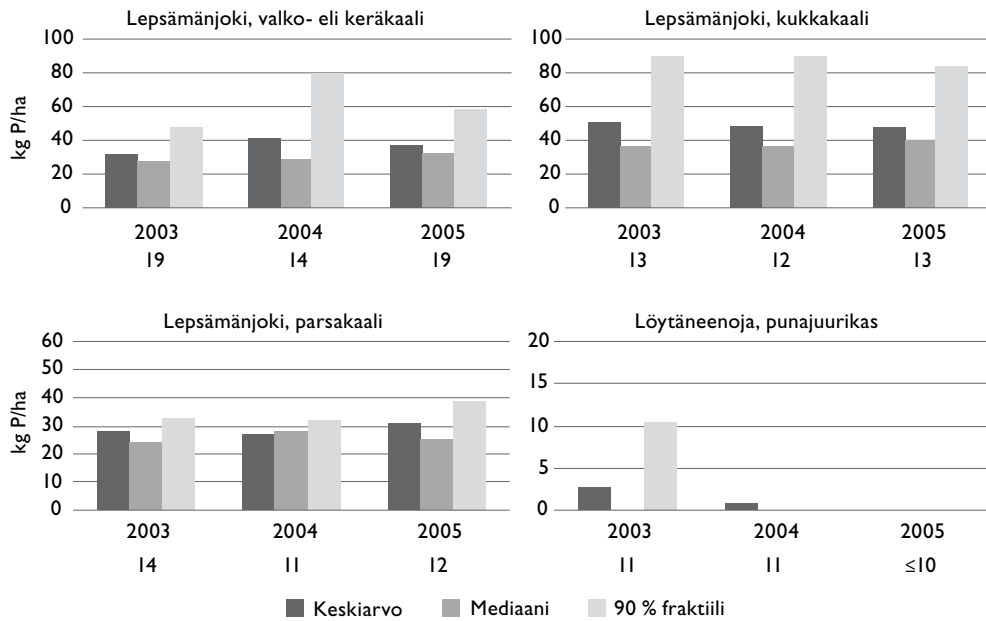
Kuva 6e. Fosforilannoitus (kg/ha) Lestijoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 6f. Fosforilannoitus (kg/ha) Kinarehenojan alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 6g. Fosforilannoitus (kg/ha) Taipaleenjoen alueella vuosina 2000–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 6h. Avomaan vihannesten fosforilannoitus (kg/ha) Lepsämäenjoen ja Löytäneenojan alueilla vuosina 2003–2005 ympäristötuen ehtojen mukaan laskettuna. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.

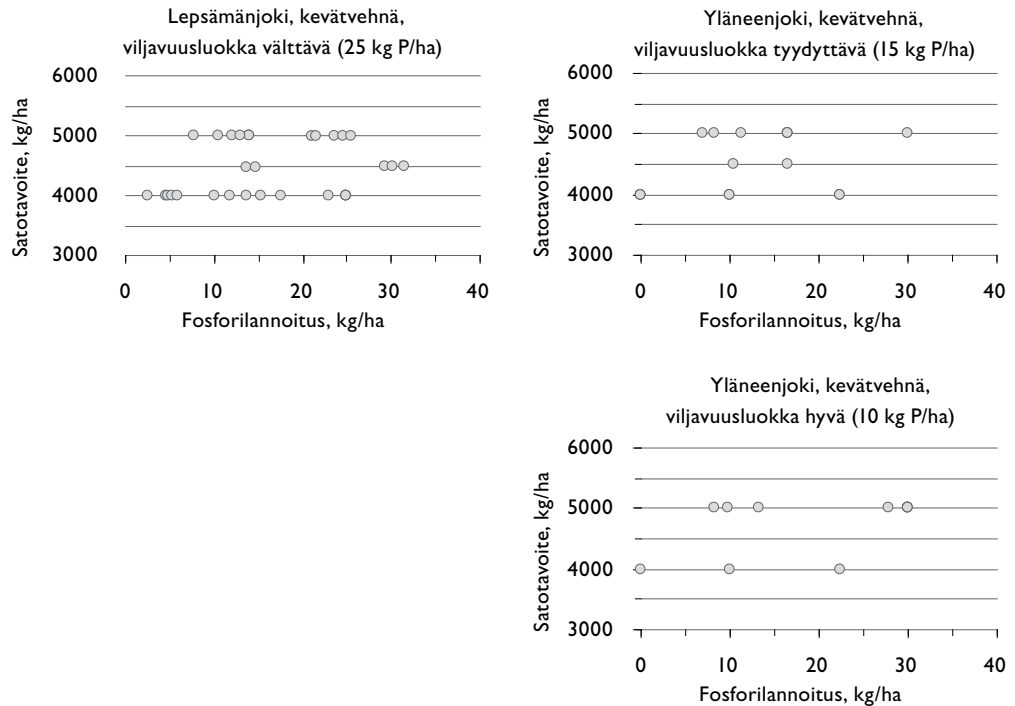
### Puutarhakasvit

Puutarhakasvien lannoitukselle ei asetettu rajoja ympäristötuen ehdoissa nyt tarkasteltavana aikana. Vuodet 2007–2013 kattavan ympäristötukikauden ehtoihin (MMM 2006) on kuitenkin tullut typpi- ja fosforilannoituksen enimmäismäärät myös puutarhakasveille. Näihin raja-arvoihin verrattuna kaalien typpilannoituksen keskiarvot Lepsämäenjoella olivat samalla tasolla tai pienempiä, mutta kerä- ja parsakaalilla runsaimmat käyttömäärät ovat selvästi tulevia raja-arvoja suurempia (kuva 5h). Kaalien fosforilannoituksen keskiarvot vastaavat viljavuusluokille tyydyttävä–korkea suositeltua lannoitusta, ja korkeimpia arvoja kuvaavan 90 % fraktiilin fosforimäärä on hyväksyttävä viljavuusluokissa huononlainen–hyvä (kuva 6h).

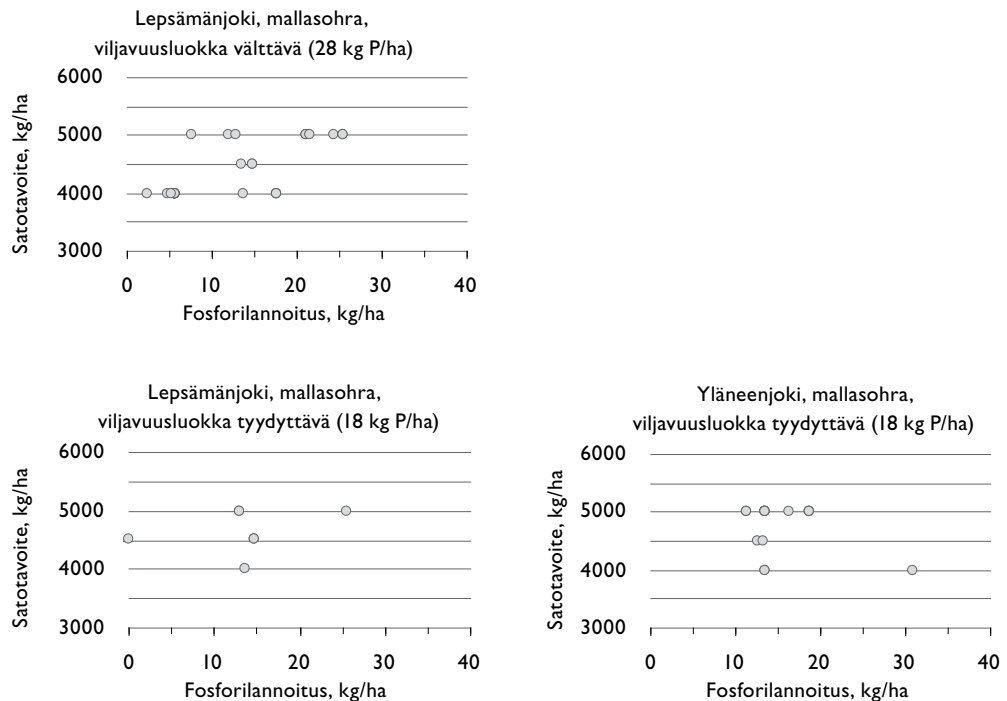
#### 3.3.2

### Fosforilannoitus suhteessa satotavoitteeseen viljavuusluokittain

Tarkennettua lannoitustapaa käytettäessä fosforilannoitusta on ympäristötukiehtojen mukaan mahdollista lisätä sato-odotuksen mukaisesti. Lannoituksessa on lisäksi otettava huomioon maan viljavuusluokka. Nyt tehdystä tarkastelusta vuodelta 2005 voidaan aikaisempiin vastaaviin verrattuna ehkä selvimmin nähdä se, että fosforilannoitusta on yritetty säätää sato-odotuksen mukaan (kuvat 7a ja 7b). Aineiston pienuuden takia ei kuvista nähdä lannoituksen toteutumista viljavuusluokan mukaan, mutta asiaa käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.



Kuva 7a. Kevätvehnän fosforilannoitus suhteessa satotavoitteeseen eri viljavuusluokkiin kuuluvilla tarkennetusti lannoitetuilla lohkoilla Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla vuonna 2005. Yksi piste edustaa yhtä lohkoa, mutta pisteitä voi olla monta päällekkäin. Tarkennetun lannoituksen enimmäislannoitustaso kyseisessä viljavuusluokassa satotasolla 4000 kg/ha on suluisa. Satotavoitteen ollessa enemmän tai vähemmän kuin 4000 kg/ha (öljykasveilla 2000 kg/ha), fosforilannoitusta tulee tarkentaa +/- 3 kg/ha / 25 % sadon muutos.

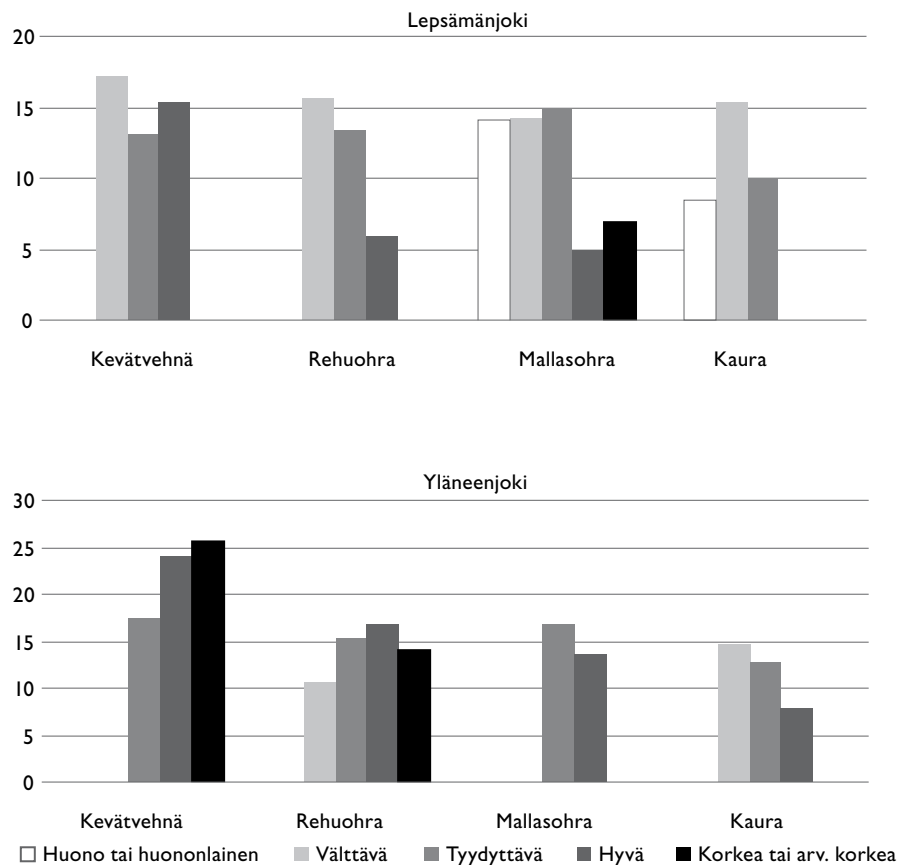


Kuva 7b. Mallasohran fosforilannoitus suhteessa satotavoitteeseen eri viljavuusluokkiin kuuluvilla tarkennetusti lannoitetuilla lohkoilla Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla vuonna 2005. Yksi piste edustaa yhtä lohkoa, mutta pisteitä voi olla monta päällekkäin. Tarkennetun lannoituksen enimmäislannoitustaso kyseisessä viljavuusluokassa satotasolla 4000 kg/ha on suluisa. Satotavoitteen ollessa enemmän tai vähemmän kuin 4000 kg/ha (öljykasveilla 2000 kg/ha), fosforilannoitusta tulee tarkentaa +/- 3 kg/ha / 25 % sadon muutos.

### Fosforilannoitus eri viljavuusluokissa

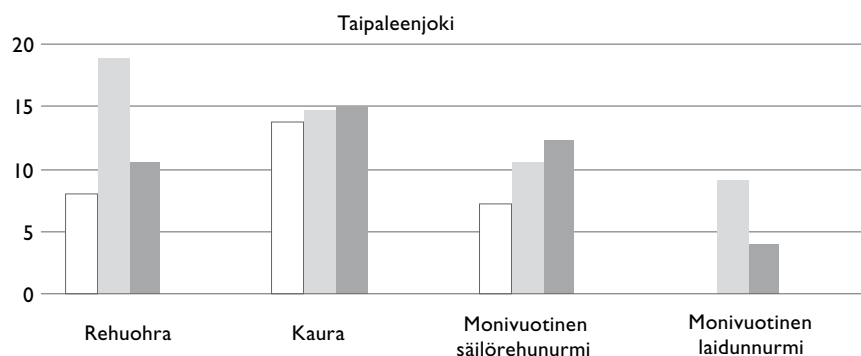
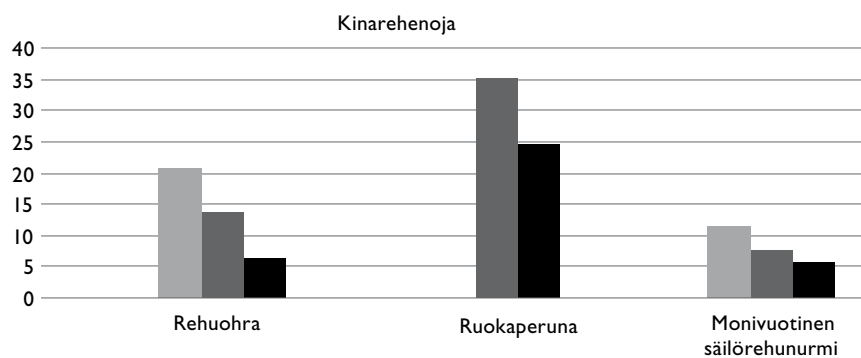
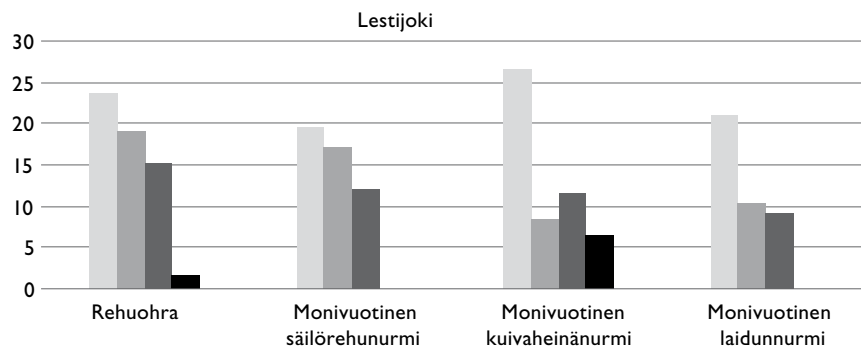
Tarkennetussa lannoituksessa fosforilannoitus määräytyy maan fosforipitoisuuden mukaan, jolloin fosforia annetaan sitä vähemmän mitä korkeampi on maan fosforin viljavuusluokka. Lannoitteissa annettavan fosforin määrä ei kuitenkaan seuranta-aineiston perusteella näytä johdonmukaisesti riippuvan maan fosforipitoisuudesta, mikä tulee selvimmän ilmi Lepsämänjoen ja Yläneenjoen kevätvehnäaineistoista (kuvat 8a ja 8b). Perustasojen mukaan lannoitettaessa on voitu käyttää ympäristötuen ehdoissa mainittuja fosforimääriä maan fosforipitoisuudesta riippumatta. Puutarhakasveille, kuten avomaan vihanneksille, ei ollut nyt tarkasteltavalla ympäristötukikaudella lainkaan lannoitusrajoituksia. Tarkennettu lannoitus määräytyy maan fosforipitoisuuden mukaan, mutta kotieläintilat voivat kuitenkin levittää karjanlannassa 15 kg/ha fosforia kaikissa maan viljavuusluokissa paitsi luokassa ”arveluttavan korkea”.

Runsas fosforilannoitus korkeissa viljavuusluokissa voi johtua paljon fosforia vaativasta viljelykasvista (esim. peruna ja avomaan vihannekset), peruslannoitustasojen noudattamisesta, fosforin varastolannoituksesta tai tarpeesta levittää karjanlantaa pellon ja viljelykasvin ravinnetarpeesta riippumatta. Paljon fosforia vaativia erikoiskasveja viljellään usein samoilla lohkoilla useiden vuosien ajan ja lantaa pyritään usein levittämään lähellä lantavarastoa oleville lohkoille mahdollisimman paljon, koska lannan kuljettamiseen kuluva aika jää tällöin pienemmäksi kuin kauempana oleville lohkoille levitettäessä. Näin fosforia on vuosien mittaan kertynyt runsaasti tietyille lohkoille. Uudella vuodesta 2007 alkavalla ympäristötukikaudella edellä kuvattu fosforin kertyminen tietyille lohkoille voi vähentyä, koska peruslannoitusvaihtoehto jää pois ja kaikki fosforilannoitus tapahtuu tarkennetusti maan fosforipitoisuuden, viljelykasvin ja satotason mukaisesti, ja myös puutarhakasveille on asetettu enimmäislannoitusrajat (MMM 2006). Kotieläintilojen mahdollisuus levittää 15 kg/ha karjanlannan fosforia kaikissa maan fosforin viljavuusluokissa ”arveluttavan korkea”-luokkaa lukuun ottamatta säilyy, mutta aiempaa suurempi osa lannan fosforista lasketaan kasveille käyttökelpoiseksi, mikä käytännössä pienentää karjanlannan ja sen sisältämän fosforin enimmäislevitysmäärää.



Kuva 8a. Yleisimpien viljelykasvien keskimääräinen fosforilannoitus (kg/ha) maan fosforipitoisuuden mukaisissa viljavuusluokissa Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla vuonna 2005. Mukana ovat sekä perustasojen mukaan että tarkennetusti lannoitetut lohkot.





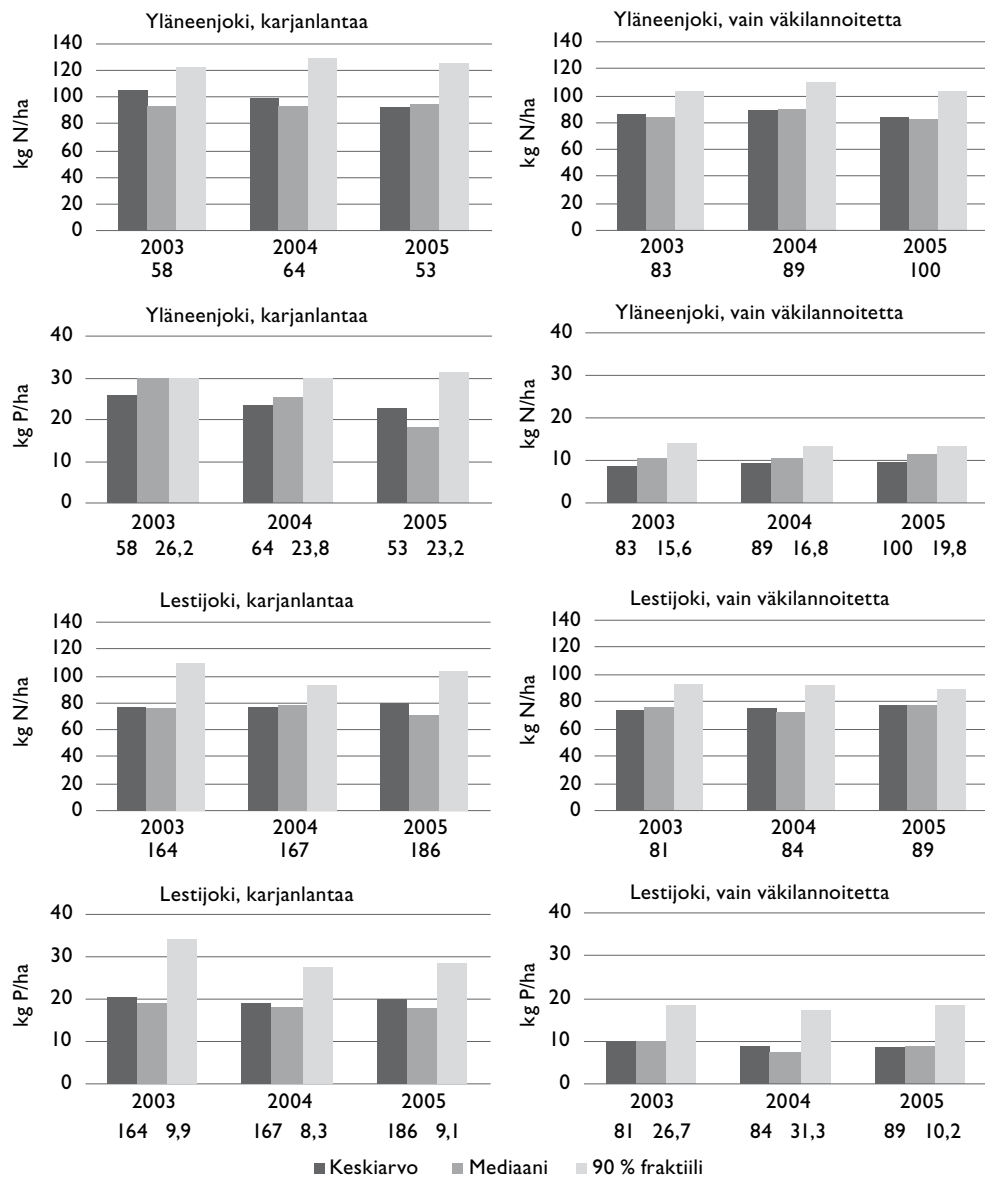
□ Huono tai huononlainen    ■ Välttävä    ■ Tyydyttävä    ■ Hyvä    ■ Korkea tai arv. korkea

Kuva 8b. Yleisimpien viljelykasvien keskimääräinen fosforilannoitus (kg/ha) maan fosforipitoisuuden mukaisissa viljavuusluokissa Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla vuonna 2005. Mukana ovat sekä perustasojen mukaan että tarkennetusti lannoitetut lohkot.

### Karjanlannan käytön vaikutus lannoitustasoihin

Jo aikaisemmissa MYTVAS-seuranta-aineistoissa on ollut selvästi näkyvissä lannoitustasoero pelkästään väkilannoitettujen ja väkilannalla ja/tai karjanlannalla lannoitettujen lohkojen välillä (esim. Palva ym. 2001). Varsinkin fosforin määrä on huomattavasti suurempi karjanlantaa saaneilla lohkoilla verrattuna väkilannoitettuihin, mikä on selvästi nähtävissä myös uusimmasta aineistosta Yläneenjoelta ja Lestijoelta (kuva 9).

Yläneenjoella karjanlannassa levitetyt ravinmäärät ovat selvemmin suuremmat verrattuna vain väkilannoitetta saaneisiin lohkoihin kuin Lestijoella. Tämä voi johtua siitä, että Lestijoella levitetään enimmäkseen vain naudanlantaa kun taas Yläneenjoella käytetään merkittävästi myös ravinteikkaampia lantalajeja kuten sikojen ja siipikarjan lantaa.

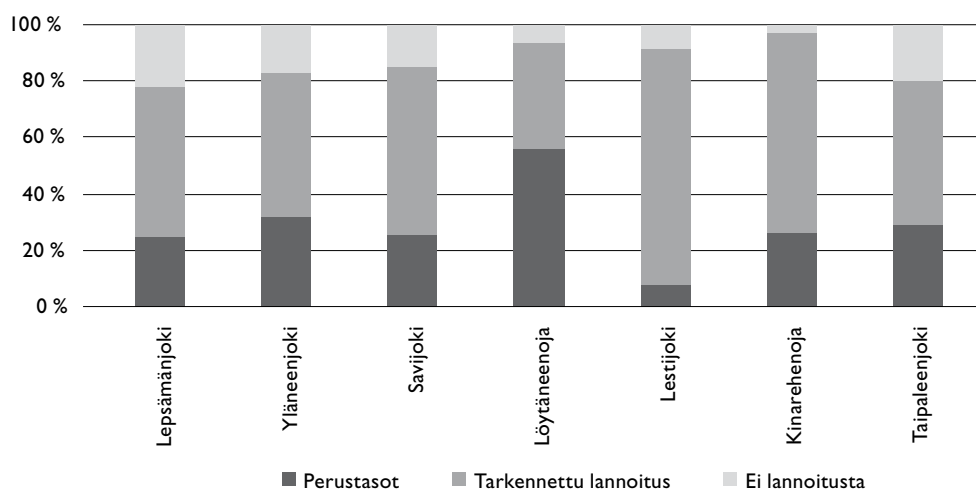


Kuva 9. Karjanlantaa saaneiden (vasen sarake) ja vain väkilannoitteilla lannoitettujen (oikea sarake) rehuohlojen typpi- ja fosforilannoituksen pinta-alalla painotetut keskiarvot sekä painottamattomista lohkotiedoista laskettu mediaani ja 90 % fraktiili Yläneenjoen ja Lestijoen alueilla vuosina 2003–2005. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä ja fosforikuvissa lisäksi lohkojen maan fosforipitoisuuden pinta-alalla painotettu keskiarvo.

## 3.3.5

### Lannoitusmäärät tarkennetussa lannoituksessa ja lannoitettaessa peruslannoitustasojen mukaan

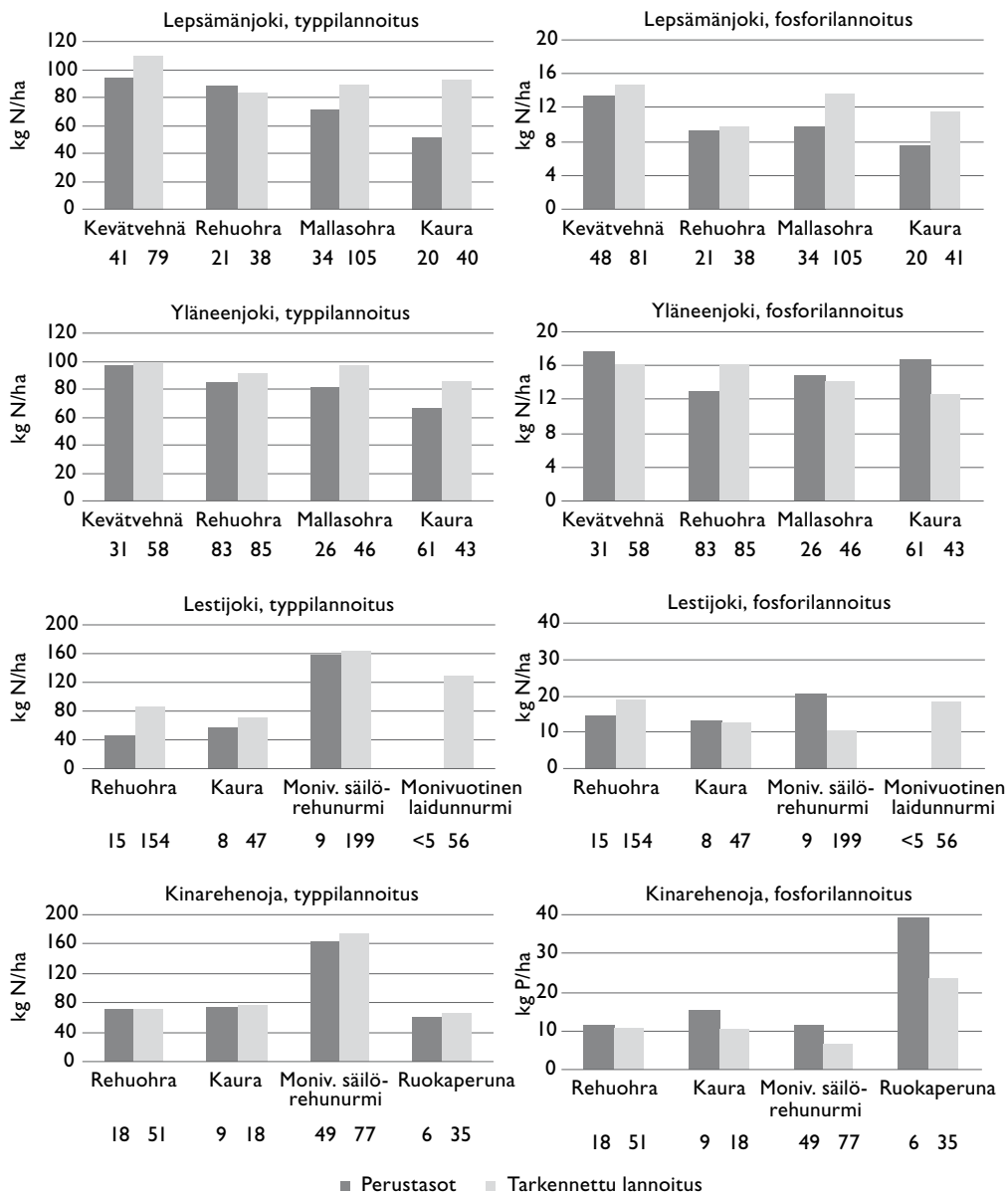
Löytäneenojan aluetta lukuun ottamatta kaikilla alueilla lannoitettiin useammin tarkennetun lannoituksen kuin peruslannoitustasojen mukaisesti vuonna 2005 (kuva 10, taulukko 11). Yleisin tarkennettu lannoitustapa oli Lestijoella, jossa toimenpidettä sovellettiin yli 80 %:lla alasta. Yleisesti ottaen sekä typpi- että fosforilannoitustasot olivat tarkennettua lannoitusta käytettäessä jonkin verran korkeammat kuin peruslannoitetuilla lohkoilla (kuva 11).



Kuva 10. Lannoitustapojen osuudet vuonna 2005 niiden kasvulohkojen kokonaispinta-alasta, joille lannoitustapa oli ilmoitettu (huom. tarkennetusti lannoitetuissa lohkoissa mukana myös ne tarkennetusti lannoitetut lohkot, joille ei ollut maksettu kyseistä lisätoimenpidetukea).

Taulukko 11. Tarkennetun lannoituksen lisätoimenpiteeksi valinneiden tilojen lukumäärä ja valuma-alueella sijaitseva peltoala alueittain ja tuotantosuunnittain vuonna 2005 sekä osuudet tuotantosuuntien kokonaistilamääristä ja kokonaispeltoaloista (%; mukana ovat vain ne tilat ja lohkot, joille kyseistä lisätoimenpidetukea oli maksettu).

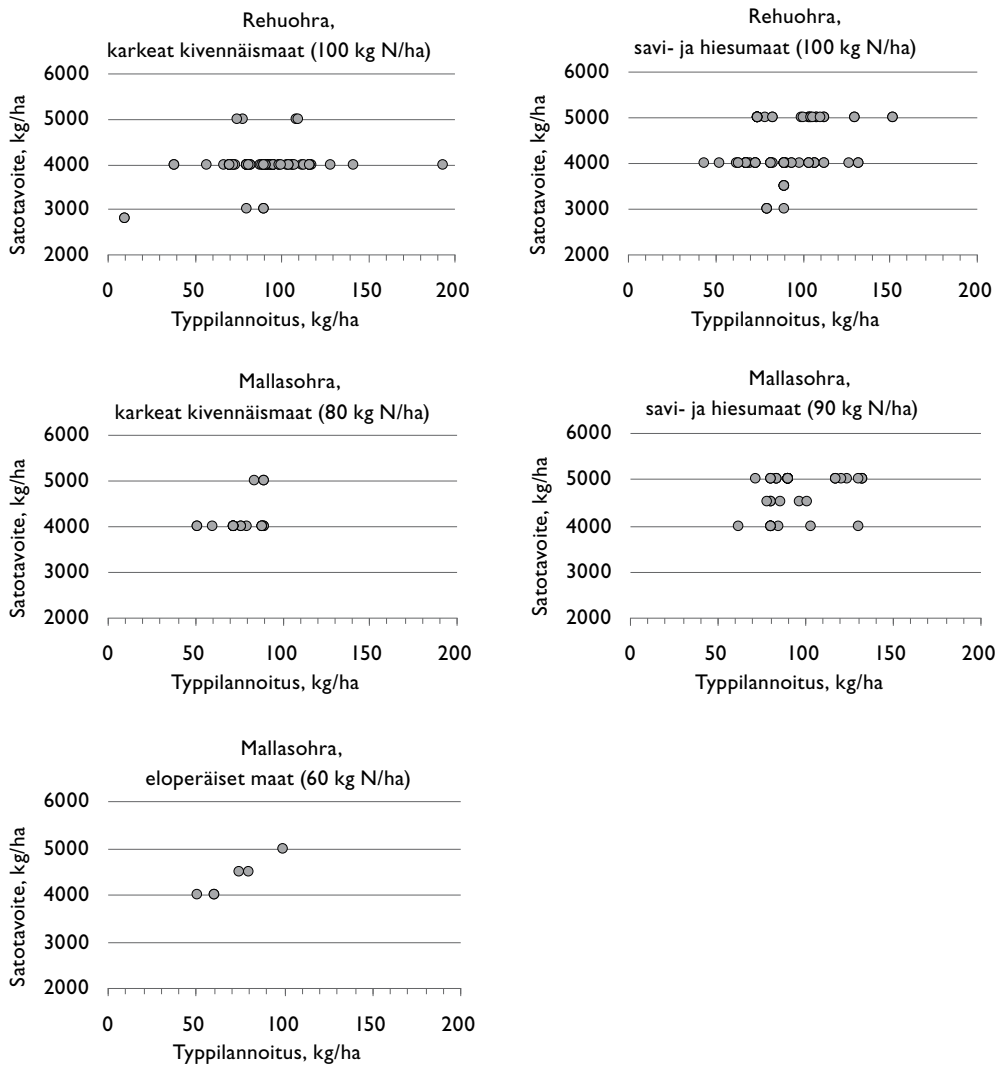
Alue	Kasvinviljelytilat				Kotieläintilat			
	lukumäärä kpl	%	peltoala ha	%	lukumäärä kpl	%	peltoala ha	%
Lepsämänjoki	22	32,8	898,3	40,6	4	26,7	78,6	19,3
Yläneenjoki	5	6,9	94,1	5,9	<4	-	-	-
Savijoki	5	20,8	108,1	22,8	<4	-	-	-
Löytäneenoja	4	26,7	96,0	31,3	<4	-	-	-
Lestijoki	7	36,8	173,1	42,4	21	36,8	574,1	35,3
Kinarehenoja	10	43,5	257,6	58,7	9	50,0	204,3	52,8
Taipaleenjoki	6	28,6	47,2	10,9	4	17,4	118,5	17,7
<b>Yhteensä</b>	<b>59</b>	<b>25,3</b>	<b>1674,3</b>	<b>28,6</b>	<b>44</b>	<b>18,9</b>	<b>1044,4</b>	<b>27,9</b>



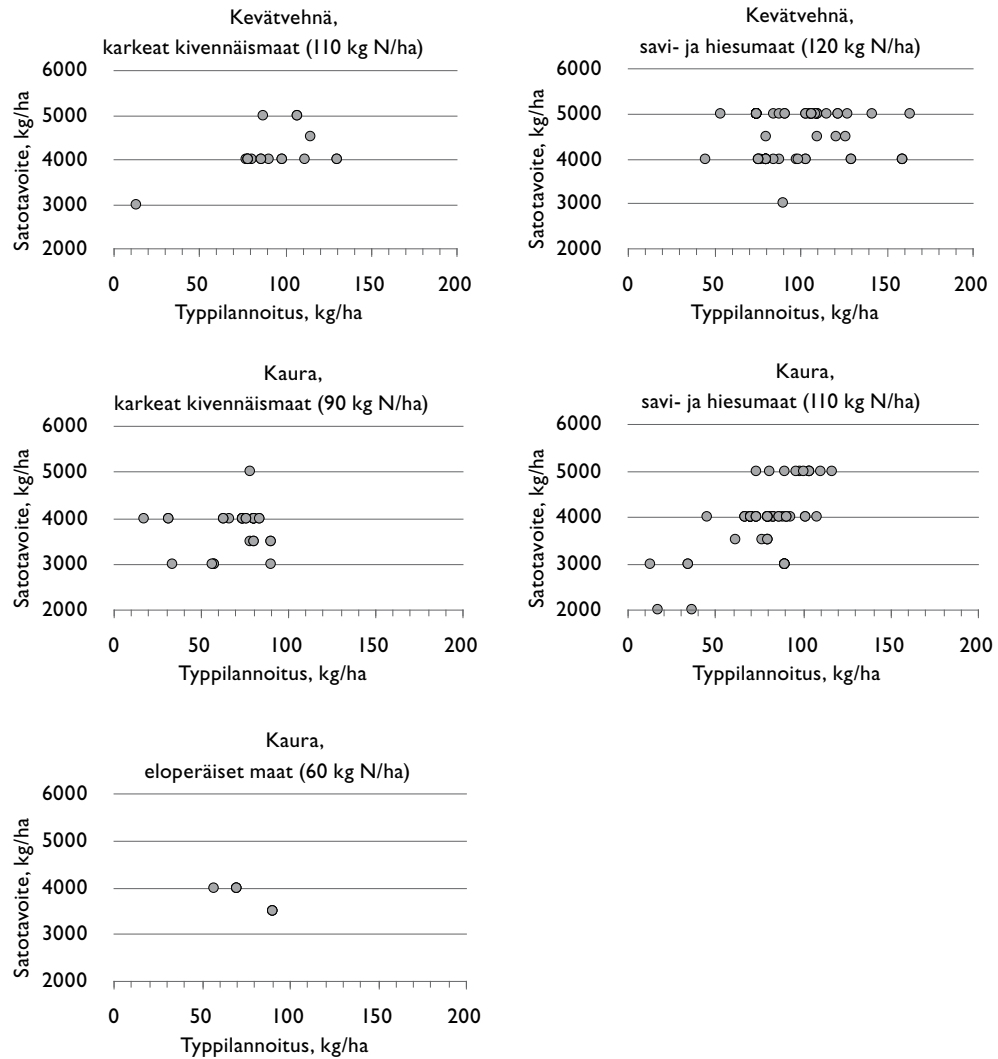
Kuva II. Joidenkin viljelykasvien typpi- ja fosforilannoituksen pinta-alalla painotetut keskiarvot (kg/ha) lannoitettaessa perustasojen mukaan tai tarkennetusti Lepsämäenjoen, Yläneenjoen, Lestijoen ja Kinarehehojan alueilla vuonna 2005. Kasvin nimen alla ovat kasvulohkojen lukumäärät.

### Typpilannoitus suhteessa maalajiin ja satotavoitteeseen

Typpilannoituksen säätämistä maalajin ja satotavoitteen mukaan tarkasteltiin Yläneenjoen kevätiljalohkoilla. Tulosten mukaan lannoitusta on osattu säätää maalajin mukaan, mutta sato-odotuksen ja typpilannoitustason kohdalla ei näy selkeää riippuvuutta (kuvat 12a ja 12b), kuten ei näkynyt aikaisemmissakaan vastaavanlaisissa tarkasteluissa (esim. Palva 2001). Satotavoitteen mukainen lannoitus näyttäisi konkretisoituvan hie-man selkeämmin fosfori- kuin typpilannoituksessa (vrt. kuvat 7a ja 7b).



Kuva 12a. Ohran typpilannoitus suhteessa satotavoitteeseen karkeilla kivennäismailla sekä hiesu- ja savimailla Yläneenjoen alueella vuonna 2005. Tarkennetun lannoituksen mukainen maalajiryhmän enimmäislannoitusmäärä satotasolla 4000 kg/ha on suluisissa. Satotavoitteen ollessa enemmän tai vähemmän kuin 4000 kg/ha, typpilannoitusta tulee tarkentaa +/- 10 kg/ha / 500 kg/ha sadon muutos.

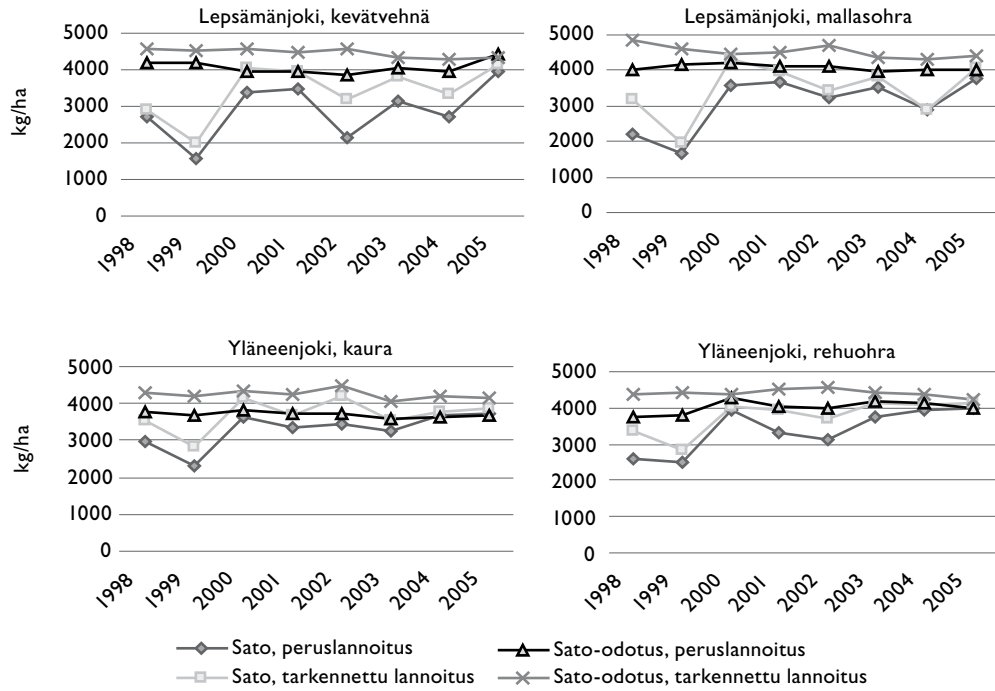


Kuva 12b. Kevätvehnän ja kauran typpilannoitus suhteessa satotavoitteeseen karkeilla kivennäismailla sekä hiesu- ja savimailla Yläneenjoen alueella vuonna 2005. Tarkennetun lannoituksen mukainen maalariryhmän enimmäislannoitusmäärä satotasolla 4000 kg/ha on suluisa. Satotavoitteen ollessa enemmän tai vähemmän kuin 4000 kg/ha, typpilannoitusta tulee tarkentaa +/- 10 kg/ha / 500 kg sadon muutos.

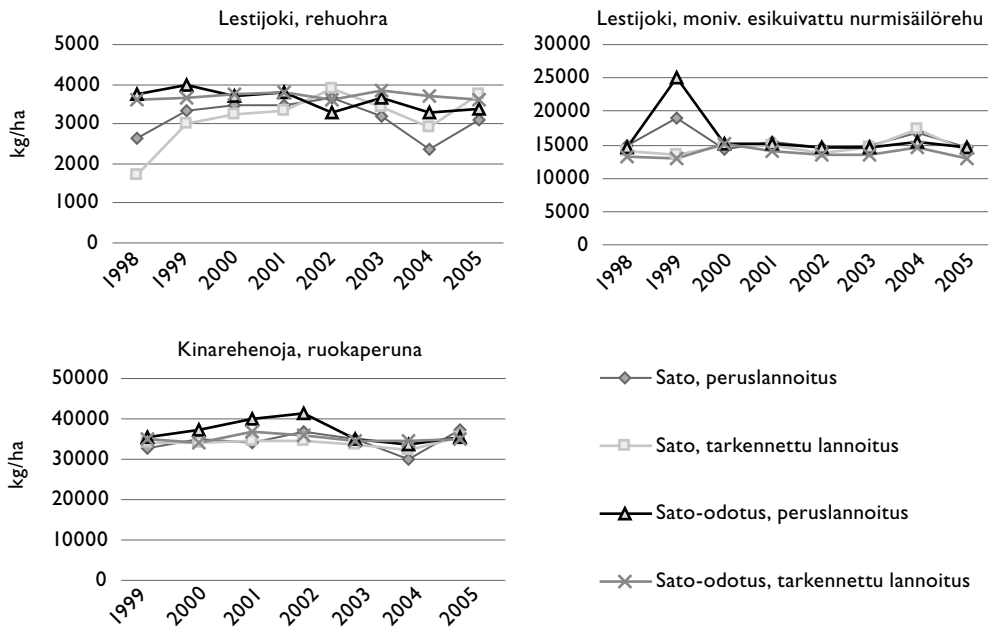
### 3.4

## Sadot ja sato-odotukset

Sadot vaihtelevat ennen kaikkea sääolojen vaihtelun vuoksi. Satotavoitteissa tai toteutuneissa sadoissa ei ole havaittavissa mitään selviä trendejä usean vuoden ajankänteellä (kuvat 13a ja 13b). Jaksolla 2003–2005 vuosi 2004 oli selvästi keskimääräistä sateisempi. Varsinkin Lepsämänjoen alueella liiallisen kosteuden vuoksi sadot jäivät muita vuosia pienemmiksi (kuva 13a, liite 1). Vähäinen syysviljojen viljely kasvukaudella 2005 johtui syksyn 2004 runsaista sateista, jotka haittasivat vakavasti syysviljojen kylvöjä.



Kuva 13a. Keskimääräiset sadot ja sato-odotukset (kg/ha) lannoitettaessa perustasojen mukaan tai tarkennetusti Lepsämäenjoen ja Yläneenjoen alueilla vuosina 1998–2005.



Kuva 13b. Keskimääräiset sadot ja sato-odotukset (kg/ha) lannoitettaessa perustasojen mukaan tai tarkennetusti Lestijoen alueella vuosina 1998–2005 ja Kinarehenojan alueella vuosina 1999–2005.

## Ravinnetaseet

Viljojen, rypsin ja sokerijuurikkaan keskimääräiset typpitaseet ovat yleensä joitakin kymmeniä kiloja positiiviset eli tämän verran lannoitteissa annettua typpeä jää korjaamatta sadon mukana (kuvat 14a–14c, liite 2). Myös fosforitaseet osoittavat useimmiten ylimäärää mutta negatiivisiakin lukuja esiintyy, eli joissain tapauksissa sadon mukana pellolta on poistunut fosforia enemmän kuin sinne on lannoitusaineissa annettu (kuvat 15a–15c, liite 2). Kasvukauden sääolot vaikuttavat taseisiin voimakkaasti: suotuisissa oloissa sadosta tulee suuri, jolloin myös sadon mukana korjattava typpi- ja fosforimäärä on suurempi kuin epäedullisissa kasvuoloissa. Fosforitaseiden vuosikohtaista vaihtelua lisää varastolannoitus eli usean vuoden fosforilannoituksen antaminen kerralla. Tällöin lannoitusvuoden tase voi olla selvästi positiivinen mutta seuraavina vuosina tase on pienempi, koska fosforia annetaan vain hieman tai ei lainkaan. Kaudella 2000–2007 ympäristötuen ehdot sallivat neljän vuoden fosforilannoituksen antamisen kerralla.

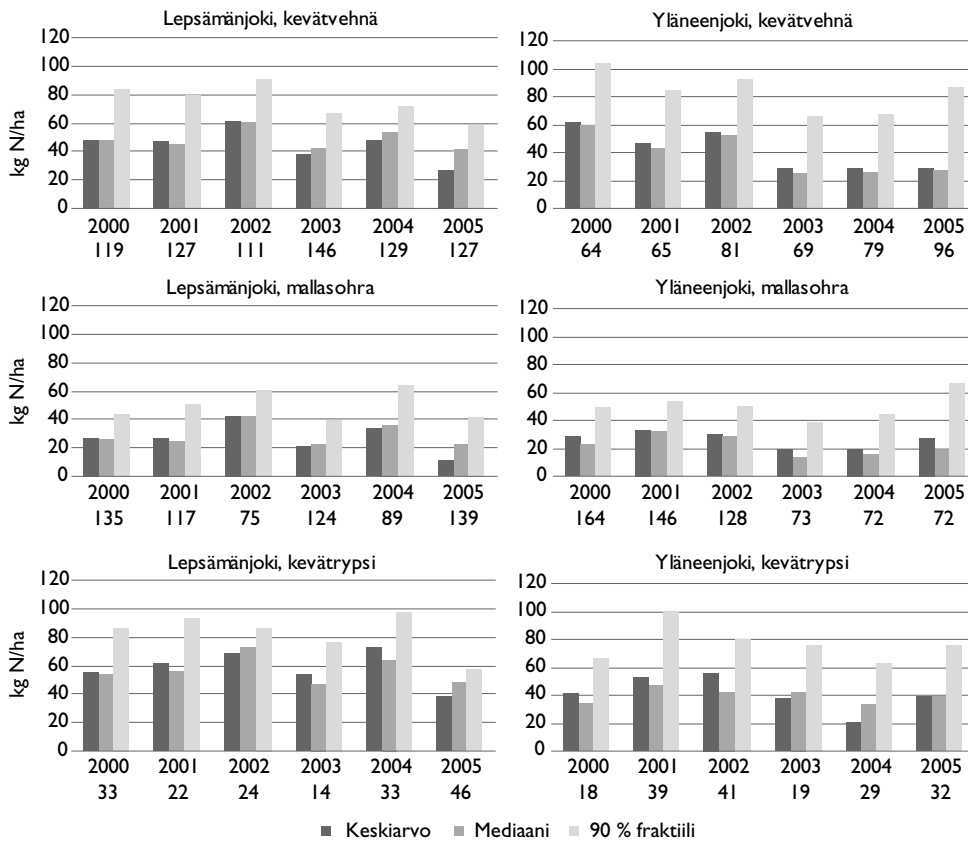
Säilörehunurmen ravinnetaseissa oli selviä eroja eri alueiden välillä. Typpitase oli suurin Lestijoen ja Kinarehenojan alueilla, joilla myös typpilannoitus oli runsaampaa kuin Yläneenjoen ja Taipaleenjoen alueilla. Lestijolla myös nurmen fosforilannoitus ja fosforitase olivat suurimmat, mutta Kinarehenojalla fosforia annettiin Lestijokea vähemmän ja fosforitase oli vastaavasti pienempi samoin kuin Yläneenjoella ja Taipaleenjoella. Yläneenjoen alueella taseita pienentää luomutilojen suhteellisen suuri osuus, koska niillä varsinkin nurmivuosien lannoitus on niukempi kuin tavanomaisessa nurmiviljelyssä. Niinpä Yläneenjoella säilörehunurmien keskimääräinen ravinnetase oli selvästi negatiivinen sekä typen että fosforin osalta. Tässä yhteydessä on kuitenkin otettava huomioon, että typensitojakasvien sitoma typpi ei ole mukana taseessa.

Perunan typpitase on enimmäkseen negatiivinen mutta fosforitase on selvästi positiivinen. Tämä seuraa siitä, että perunan typpilannoitus on kohtuullinen mutta fosforia annetaan runsaasti. Näin ollen perunanviljelyssä pellolle jää ennen kaikkea ylimääräistä fosforia huuhtoutumiselle alttiiksi.

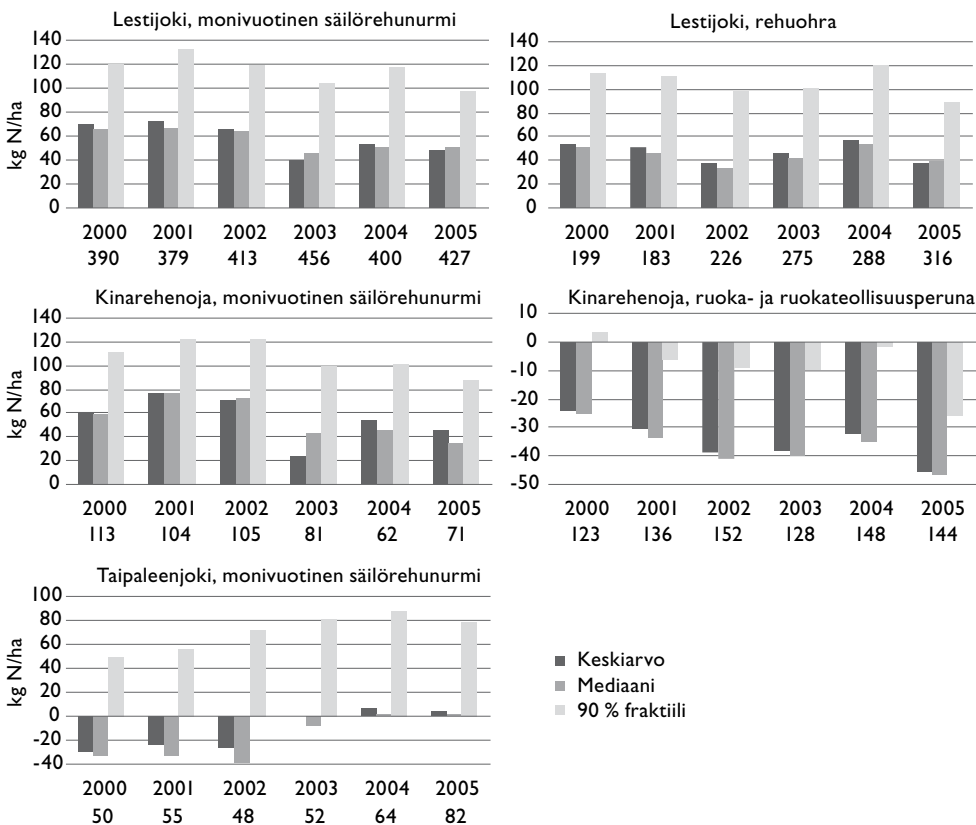
Valko- eli keräkaalin typpi- ja fosforitaseet ovat suuremmat kuin viljoilla, koska kaaleja lannoitetaan runsaasti, mutta sadossa korjatut ravinnemäärät eivät ole vastaavasti suuremmat. Korkeat taseet osoittavat, että ympäristöön kulkeutumiselle alttiita ravinteita jää kaalipelloille enemmän kuin viljapelloille. Valuma-alueittakaavassa tarkasteltuna vihannespeltojen merkitys on kuitenkin vähäinen, koska vihanneksia viljellään vain pienellä osalla peltoalasta.

Eri viljelykasvien ravinnetaseet osoittavat, että niukemmin lannoitettaessa pellolle jää vähemmän ylimääräisiä ravinteita tai sato voi jopa sisältää enemmän ravinteita kuin lannoituksessa on annettu. Esimerkiksi perunan ja vihannesten viljelyssä on ongelmallista, että hyvin kasvaakseen ne vaativat suhteellisen runsaan fosforilannoituksen, mutta merkittävä osa annetusta fosforista jää kuitenkin peltomaahan. Nurmirehujen sadossa voidaan saada talteen suuriakin ravinnemääriä, koska pellolta korjataan kaikki maanpäällinen kasvusto tuleentumattomana lukuun ottamatta jäljelle jäävää nurmen sänkeä. Jotta nurmisadon ravinteet säilyisivät maatilan ravinnekierrossa, rehu ja lanta on käsiteltävä niin, että mahdollisimman suuri osa ravinteista saadaan palautettua takaisin pellolle viljelykasvien käyttöön.

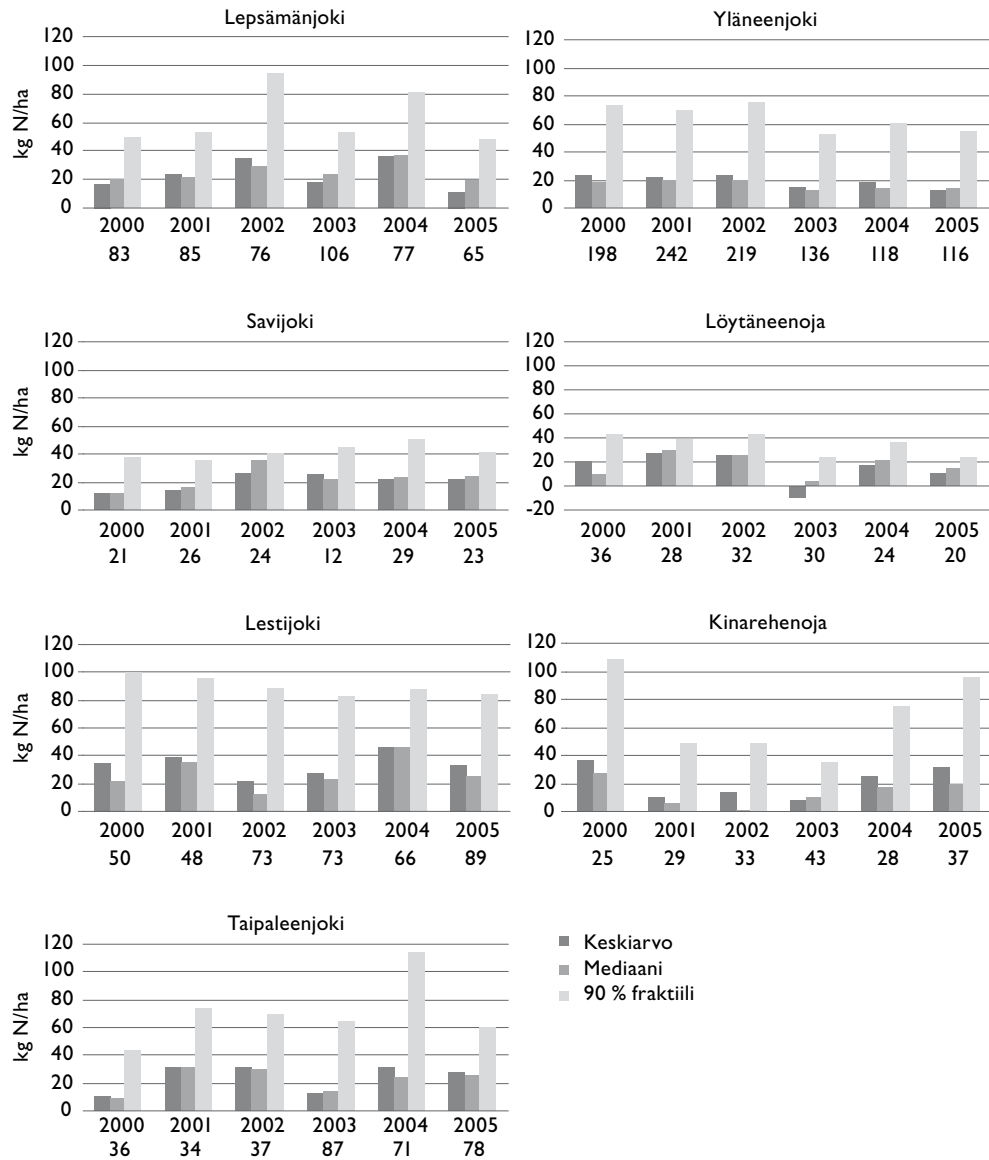




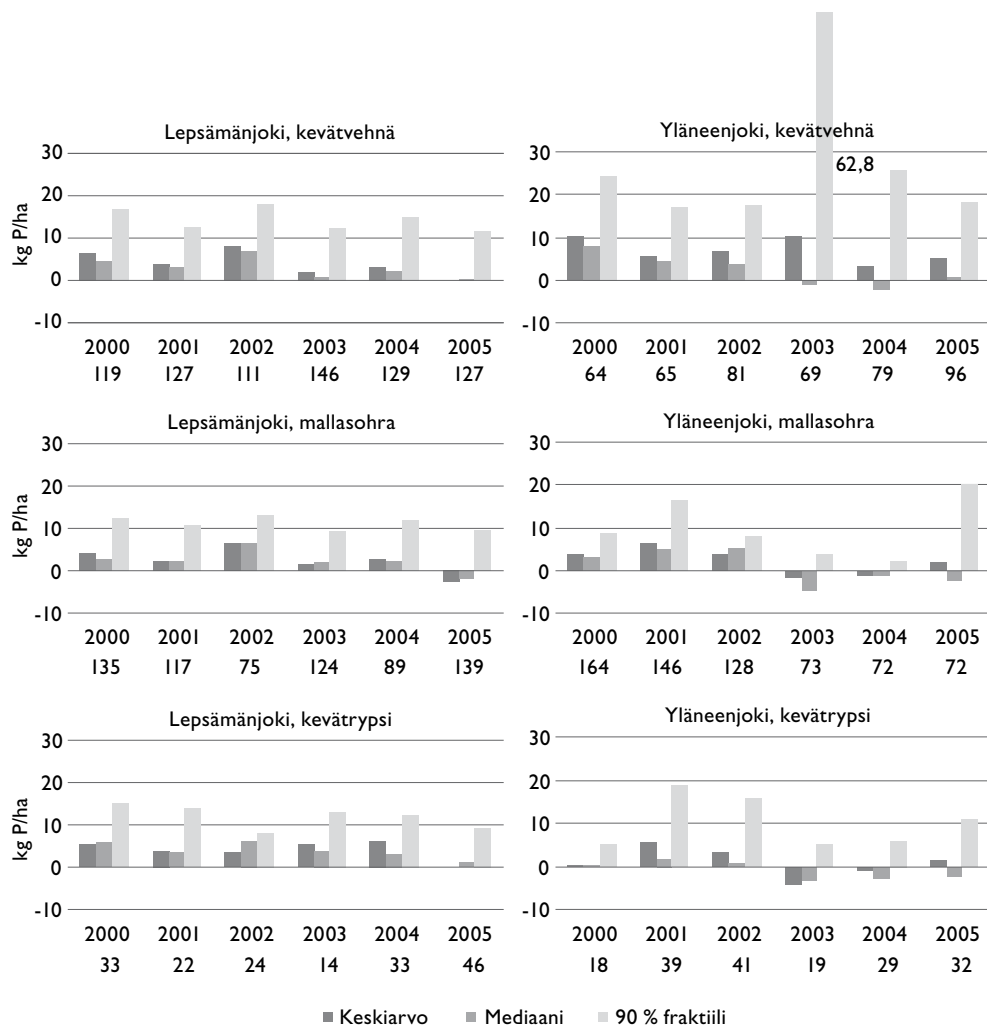
Kuva 14a. Alueittaisia kasvilajikohtaisia typpitaseita (kg/ha) viljanviljelyvaltaisilla Lepsämäenjoen ja Yläneenjoen alueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



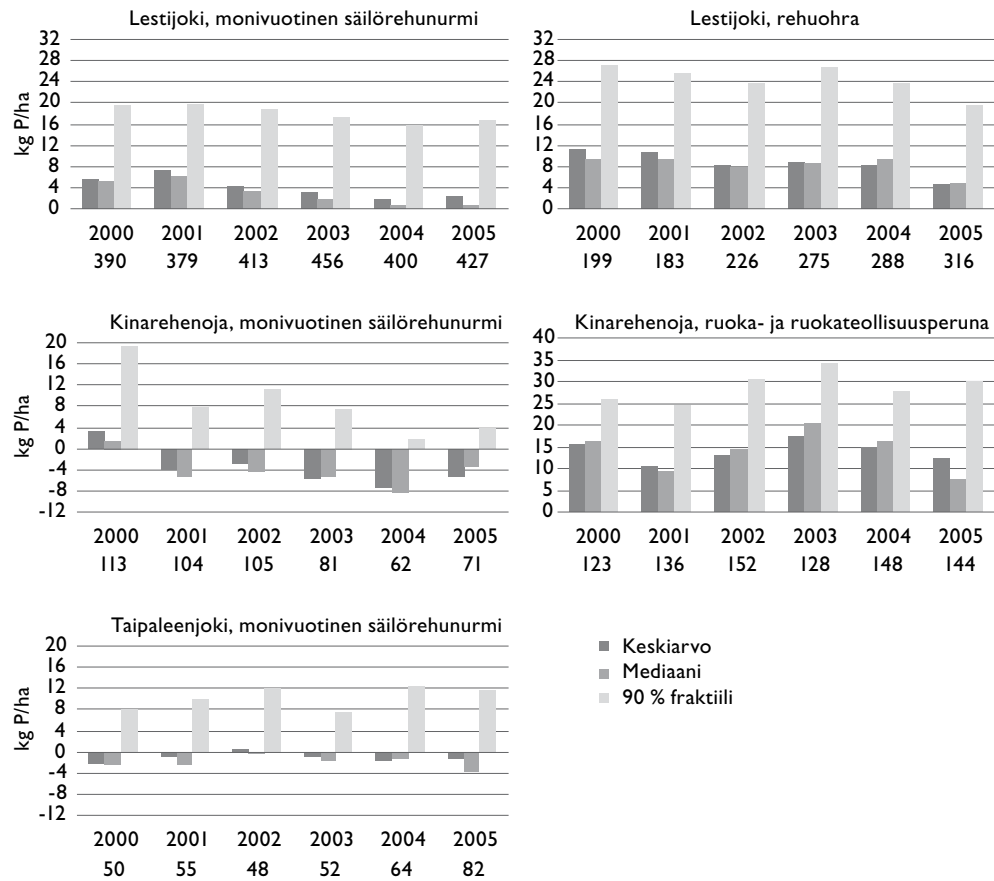
Kuva 14b. Alueittaisia kasvilajikohtaisia typpitaseita (kg/ha) karjatalousvaltaisilla Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



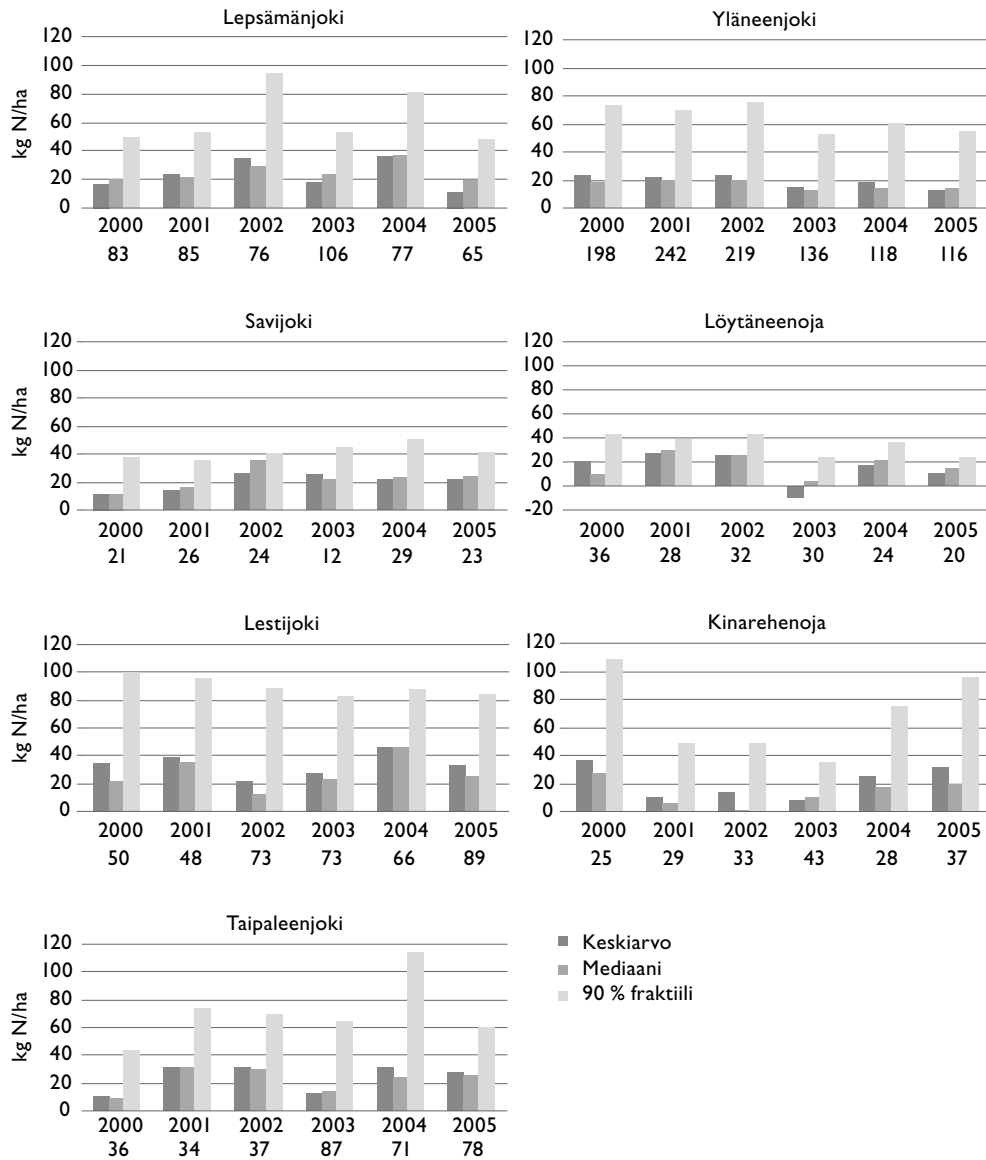
Kuva 14c. Kauran alueittaiset typpitaseet (kg/ha) kaikilla tutkimusalueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



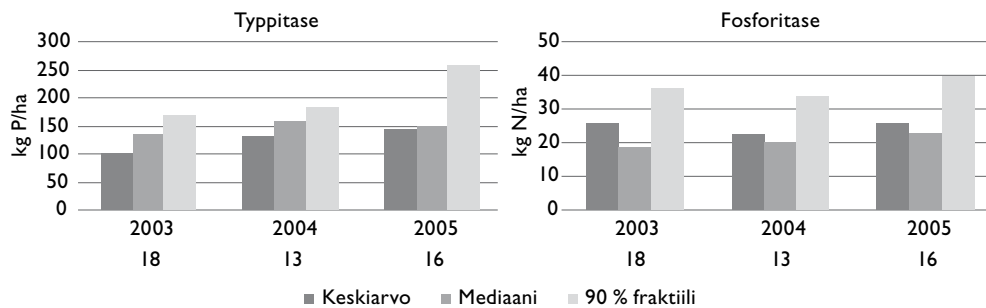
Kuva 15a. Alueittaisia kasvilajikohtaisia fosforitaseita (kg/ha) viljanviljelyvaltaisilla Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 15b. Alueittaisia kasvilajikohtaisia fosforitaseita (kg/ha) karjatalousvaltaisilla Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 15c. Kauran alueittaiset fosforitaset (kg/ha) kaikilla tutkimusalueilla. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.



Kuva 15d. Valko- eli keräkaalin typpi ja fosforitase (kg/ha) Lepsämänjoen alueella. Vuosiluvun alla on kasvulohkojen lukumäärä.

## Karjanlannan varastointi ja levitys

### Lannan käsittelymenetelmät

Karjatalousvaltaisista alueista vain Taipaleenjoen alueen aineistossa on tieto lannankäsittelymenetelmästä kaikilta karjatiloilta. Muilla alueilla tieto on vain alle puolelta tiloista. Eri lantalajien osuuksia näillä alueilla arvioidaan lannanlevitystietojen tarkastelun yhteydessä.

Taipaleenjoen alueella 48 % haastatelluista karjatiloiista käsittelee lannan kuivikelantana ja 42 % lietelantana. 80 % kuivikelantatiloista erottaa virtsan lannasta. Yksi tila ilmoitti lannankäsittelymenetelmäkseen kuivikepohjan.

### Lantavarastojen lisärakentamisen tarve

Valtioneuvoston asetuksessa maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000) edellytetään, että kotieläintilan lantavaraston on oltava riittävän suuri 12 kuukauden aikana kertyvän lantamäärän varastoimiseen. Jos karjaa laidunnetaan, lantavaraston vaadittavaa kokoa voi pienentää laidunkauden aikana syntyvän lantamäärän verran. Nitraattiasetuksen vuoksi lantala on laajennettu monella kotieläintilalla. Haastatelluista tiloista vain muutamalla oli enää tarvetta lisätä lantavaraston kokoa. Luvan lannan varastoimiseen patterissa oli saanut 16 % haastatelluista karjatiloiista. Suurimmalla osalla lantaa patteroivista tiloista lantavarasto täyttää kuitenkin kokovaatimuksen.

### Karjanlannan levitysmäärä ja ajankohta

Karjanlannan levitysmäärän perustana on lannan ravinnepitoisuus. Lannassa pellolle tulevien liukoisien typen ja fosforin määrä ei saa ylittää ympäristötuen ehdoissa annettuja typpi- ja fosforilannoituksen enimmäismääriä. Nyt tarkasteltavina vuosina voimassa olleiden ympäristötuen ehtojen mukaan lannoituksessa annetun fosforin määrää laskettaessa lannan fosforia ei huomioitu kokonaan ja syksyllä levitetyn lannan liukoisesta tyyppistä laskettiin typpilannoitukseen vain puolet. Kaikkia maatiloja koskevassa nitraattiasetuksessa (931/2000) määrätään lannassa pellolle levitettävän kokonaistypen enimmäismääräksi 170 kg/ha vuodessa ja rajoitetaan syksyllä levitetyn lannan määrää. Syyslevityksen enimmäismäärät ovat kuivikelannalla 30 tn/ha, naudat lietelannalla 20 tn/ha, sian lietelannalla 15 tn/ha ja siipikarjan tai turkiseläinten lannalla 10 tn/ha.

Lannan levitystä tarkasteltiin Yläneenjoen, Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla, joilla kotieläintilojen osuus on muita alueita suurempi. Kevät on perinteiseen tapaan tärkein lannanlevitysajankohta: keväällä levitettiin 47–77 % koko vuoden lantamäärästä (taulukot 12a ja 12b). Yläneenjoen aluetta lukuun ottamatta kesälevityksestä on tullut varsin yleistä ja se on jo useimmiten yleisempi levitysjanakohta kuin syksy. Lantaa saaneen peltoalan osuus oli korkein Lestijoen alueella, jossa noin kolmannes peltoalasta sai lantaa keväällä, neljäsosa kesällä ja 11–14 % syksyllä. Hehtaarikohtainen levitysmäärä oli syksyllä yleensä alempi kuin keväällä ja kesällä. Nitraattiasetuksen mukaiset syyslevityksen enimmäismäärät ovat kuitenkin ylittyneet joissain tapauksissa.

Taulukko 12a. Lannanlevityksen ajallinen jakautuminen, lantaa saaneen peltoalan osuus haastattelujen tilojen valuma-alueella sijaitsevasta peltoalasta ja lannan levitysmäärä Yläneenjoen ja Taipaleenjoen alueilla. Kevät = huhti- ja toukokuu, kesä = kesä- ja heinäkuu, syksy = elokuu–marraskuu.

		Levitysajankohdan osuus koko vuoden lantamäärästä, %			Lantaa saaneen peltoalan osuus, %			Lannan levitysmäärä, m <sup>3</sup> /ha		
		kevät	kesä	syksy	kevät	kesä	syksy	kevät	kesä	syksy
<b>Yläneenjoki</b>										
2003	Lietelanta	44	19	37	6	2	6	18	22	16
	Kuivikelanta	60	9	32	7	<1	3	12	23	14
	Virtsa	36	5	59	<1	<1	<1	34	10	80
	Kompostoitu lanta	71	21	8	4	1	<1	14	17	13
	Kaikki lannat	53	16	31	18	4	10	15	21	16
2004	Lietelanta	57	1	42	8	<1	6	17	15	16
	Kuivikelanta	70	-	30	7	-	3	11	-	12
	Virtsa	59	-	41	<1	-	<1	17	-	24
	Kompostoitu lanta	91	3	6	5	<1	<1	14	8	21
	Kaikki lannat	67	1	32	21	<1	10	14	11	15
2005	Lietelanta	74	7	19	11	<1	4	20	23	14
	Kuivikelanta	74	-	26	10	-	2	11	-	18
	Virtsa	100	-	0	0,5	-	-	13	-	-
	Kompostoitu lanta	91	-	9	5	-	<1	14	-	14
	Kaikki lannat	77	4	19	27	<1	7	15	23	15
<b>Taipaleenjoki</b>										
2003	Lietelanta	58	27	15	11	5	3	26	24	21
	Kuivikelanta	53	8	39	4	<1	3	22	28	23
	Virtsa	7	81	12	<1	4	<1	14	22	22
	Kaikki lannat	49	31	19	15	10	7	24	24	22
2004	Lietelanta	62	34	4	9	5	<1	27	24	20
	Kuivikelanta	61	5	34	4	<1	2	22	33	22
	Virtsa	49	47	4	2	2	<1	18	19	24
	Kaikki lannat	60	29	11	15	8	3	24	23	22
2005	Lietelanta	51	33	16	11	9	5	25	21	17
	Kuivikelanta	63	6	31	5	<1	3	21	24	16
	Virtsa	21	66	13	1	3	<1	14	15	28
	Kaikki lannat	51	30	19	17	12	8	23	19	17

Taulukko 12b. Lannanlevityksen ajallinen jakautuminen, lantaa saaneen peltoalan osuus haastateltujen tilojen valuma-alueella sijaitsevasta peltoalasta ja lannan levitysmäärä Lestijoen ja Kinarehenojan alueilla. Kevät = huhti- ja toukokuu, kesä = kesä- ja heinäkuu, syksy = elokuu–marraskuu.

		Levitysajankohdan osuus koko vuoden lantamäärästä, %			Lantaa saaneen peltoalan osuus, %			Lannan levitysmäärä, m <sup>3</sup> /ha		
		kevät	kesä	syksy	kevät	kesä	syksy	kevät	kesä	syksy
<b>Lestijoki</b>										
2003	Lietelanta	43	44	13	19	18	9	25	27	16
	Kuivikelanta	71	22	7	8	2	1	24	25	16
	Virtsa	34	60	6	3	7	<1	19	16	13
	Kaikki lannat	47	42	11	30	27	11	24	24	16
2004	Lietelanta	50	35	16	24	16	10	27	28	20
	Kuivikelanta	67	14	20	7	1	2	21	22	18
	Virtsa	37	57	6	4	7	<1	20	16	17
	Kaikki lannat	51	34	15	34	24	13	25	24	19
2005	Lietelanta	57	26	17	27	13	11	25	25	18
	Kuivikelanta	73	12	14	8	<1	2	20	34	16
	Virtsa	26	67	7	2	7	1	22	19	15
	Kaikki lannat	56	29	15	37	21	14	24	23	17
<b>Kinarehenoja</b>										
2003	Lietelanta	27	55	19	3	6	3	22	24	17
	Kuivikelanta	84	1	15	10	<1	2	23	11	19
	Virtsa	49	34	17	6	6	3	24	15	14
	Kaikki lannat	55	29	17	19	13	8	23	19	16
2004	Lietelanta	65	28	7	7	4	1	28	26	16
	Kuivikelanta	82	-	18	7	0	2	22	-	21
	Virtsa	65	24	11	7	4	2	23	13	15
	Kaikki lannat	69	19	11	22	8	5	24	19	17
2005	Lietelanta	67	33	-	4	2	0	28	26	-
	Kuivikelanta	97	1	2	9	<1	<1	24	20	14
	Virtsa	58	32	10	6	6	1	20	12	16
	Kaikki lannat	75	21	4	19	8	2	24	16	16

#### 3.6.4

### Lanta-analyysi

Lanta-analyysillä selvitetään karjanlannan typpi- ja fosforipitoisuus. Ympäristötutusten ehtojen mukaan lannoituksessa käytettävien lantamäärien perusteena voidaan käyttää joko lanta-analyysin antamia ravinnepitoisuuksia tai yleisiä taulukkoarvoja. Lannoituksen suunnittelussa käytettävä lanta-analyysi saa olla enintään viisi vuotta vanha. Kaikkia maatiloja koskeva nitraattiasetus (931/2000) vaatii lannan tyyppien analysoinnin, ja tässäkin tapauksessa lanta-analyysin enimmäisikä on viisi vuotta.

Haastatelluista 135:stä kotieläintilasta 89 % oli teettänyt lanta-analyysin. Enintään viisi vuotta vanha lanta-analyysi oli 72 %:lla kotieläintiloista. 67 % kotieläintiloista suunnitteli karjanlannan käytön lanta-analyysin perusteella, 13 % taulukkoarvojen perusteella ja 12 % käytti sekä lanta-analyysiä että taulukkoarvoja. Lanta-analyysiä koskevat tulokset ovat varsin lähellä edellisen haastattelukierroksen tilannetta (Pyykkönen ym. 2004). Kolmasosa (33 %) kotieläintiloista oli tehnyt ruokinnan ravinnetaseen, mutta yksikään tila ei käyttänyt sitä karjanlannan levitysmäärien laskentaperusteena.



## 3.6.5

## Lannan levitystapa ja multaus

Hajalevitys on edelleen selvästi yleisin lannanlevitystekniikka ja lähes kaikki hajalevitetty lanta mullataan 24 tunnin kuluessa levityksestä (taulukot 13a ja 13b). Hajalevitys kasvustoon on yleinen tekniikka kesälevityksessä. Tällöin lantaa ei voida mullata levityksen jälkeen, mikä aiheuttaa ammoniakkin haihtumisen riskin. Lietelannan letkulevitys kasvustoon on yleinen levitystapa kesällä Yläneenjoen ja Taipaleenjoen alueilla. Letkulevityksellä lanta saadaan vietyä kasvuston juurelle, jolloin lantaa ei tartu kasvustoon kuten hajalevityksessä ja haju- ja ammoniakkipäästöt ilmaan jäävät pienemmiksi. Lietelannan sijoittaminen mullokseen tai sänkeen on melko vähän käytetty levitysmenetelmä, mutta sen osuus on kasvanut. Sijoitustekniikalla lanta pystytään levittämään suoraan maan sisään, mikä estää tehokkaasti haju- ja ammoniakkipäästöjä sekä lannan ja sen ravinteiden kulkeutumista pellon pinnalla virtaavan veden mukana.

Taulukko 13a. Levitetyn lantamäärän jakautuminen eri levitystapoihin (% levitetystä lantamäärästä) alue- ja vuosikohtaisesti Yläneenjoen ja Taipaleenjoen alueilla.

Aika	Levitystapa	Yläneenjoki			Taipaleenjoki		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005
Kevät	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	24,7	14,0	21,9	20,9	18,4	26,0
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	45,5	66,6	59,5	15,4	20,8	12,5
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	27,1	11,4	12,6	23,5	19,9	21,0
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	2,7	1,9	-	6,9	2,2	3,1
	Hajalevitys, ei multausta	-	0,4	0,9	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	-	1,4	3,4	12,6	14,0	15,6
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	-	-	-	11,9	19,2	8,1
	Letkulevitys kasvustoon	-	-	1,7	0,3	5,6	9,4
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	-	-	-	8,5	-	2,5
	Levitystapaa ei ilmoitettu	-	4,4	-	-	-	1,7
Kesä	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	-	-	-	3,8	3,6	2,2
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	1,4	-	-	-	5,9	5,1
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	45,7	-	-	5,1	4,4	4,1
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	1,1	-	-	-	10,4	-
	Hajalevitys, ei multausta	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	-	100,0	47,5	25,5	35,6	25,0
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	22,2	-	-	-	3,4	13,4
	Letkulevitys kasvustoon	22,6	-	52,5	65,6	24,2	26,5
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	-	-	-	-	4,6	15,2
	Levitystapaa ei ilmoitettu	7,0	-	-	-	7,9	8,5
Syksy	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	2,6	8,4	16,1	13,1	-	8,7
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	62,1	58,0	45,2	16,6	39,0	7,2
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	30,0	24,8	26,0	36,1	18,8	17,4
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	3,7	1,6	-	25,1	33,2	30,5
	Hajalevitys, ei multausta	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	-	3,5	-	1,1	2,5	6,4
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	-	-	-	7,9	-	14,0
	Letkulevitys kasvustoon	-	-	-	-	6,5	2,6
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	-	-	-	-	-	13,3
	Levitystapaa ei ilmoitettu	1,6	3,6	12,8	-	-	-

Taulukko 13b. Levitetyn lantamäärän jakautuminen eri levitystapoihin (% levitetystä lantamäärästä) alue- ja vuosikohtaisesti Lestijoen ja Kinarehenojan alueilla.

Aika	Levitystapa	Lestijoki			Kinarehenoja		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005
Kevät	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	45,5	40,2	36,8	29,0	16,2	27,2
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	41,4	41,9	53,3	50,7	54,0	57,8
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	2,2	2,1	0,4	10,0	9,5	2,6
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	-	-	-	0,7	-	0,1
	Hajalevitys, ei multausta	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	10,4	13,4	7,7	8,7	18,6	4,9
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	-	-	-	-	-	-
	Letkulevitys kasvustoon	-	-	-	-	-	-
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	0,2	0,5	1,7	0,8	1,8	7,4
Levitystapaa ei ilmoitettu	0,4	1,9	-	-	-	-	
Kesä	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	26,6	15,5	14,8	1,6	-	0,9
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	8,7	13,9	2,2	7,0	6,0	5,0
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys, ei multausta	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	58,8	66,9	79,4	75,8	81,1	94,0
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	-	-	-	-	-	-
	Letkulevitys kasvustoon	3,6	2,4	1,0	-	-	-
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	-	-	1,7	-	-	-
Levitystapaa ei ilmoitettu	2,4	1,3	0,8	15,6	12,9	-	
Syksy	Hajalevitys, multaus <4 t kuluessa	61,6	48,6	62,9	9,1	12,8	47,2
	Hajalevitys, multaus 4–12 t kuluessa	18,4	38,8	17,3	53,8	33,2	-
	Hajalevitys, multaus 12–24 t kuluessa	0,9	1,2	5,3	12,5	-	-
	Hajalevitys, multaus <24 t kuluessa	1,1	-	0,9	-	-	-
	Hajalevitys, ei multausta	-	-	-	-	-	-
	Hajalevitys kasvustoon	10,3	8,5	5,9	23,0	34,9	52,8
	Letkulevitys mullokselle tai sängelle	-	-	-	-	-	-
	Letkulevitys kasvustoon	-	-	2,1	-	-	-
	Sijoitus mullokseen tai sänkeen	2,5	1,5	2,3	1,6	5,2	-
Levitystapaa ei ilmoitettu	5,3	1,4	3,4	-	14,0	-	

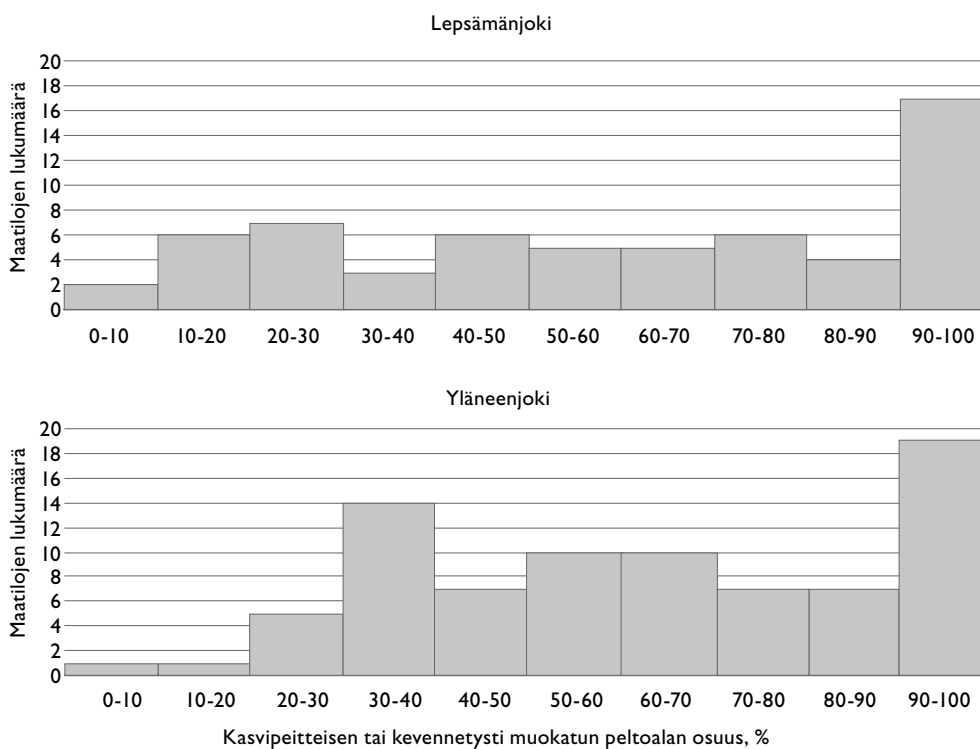
### 3.7

## Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus

Kyseinen toimenpide oli selvästi suosituin lisätoimenpide Etelä-Suomen vilja-alueilla ohjelmakaudella 2000–2006 (taulukko 6). Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla tehdyn yhdistetyn tarkastelun mukaan lähes kaikki toimenpiteen valinneet tilat täyttivät vähimmäispinta-alavaatimuksen (kuva 16). Tilanne on muuttunut Yläneenjoen alueella ajan myötä siten, että ilmeisesti kevytmuokkauksen ja suorakylvön yleistyessä yhä suurempi osuus ko. toimenpiteen valinneiden tilojen peltoalasta on ollut hyväksytysti kasvipeitteistä tai kevytmuokattua. Samanlainen suuntaus on näyttänyt tapahtuneen myös Lepsämänjoen alueella, mutta siellä kevennettyjen muokkausmenetelmien osuus on vähentynyt muokkaamattomuuden, eli sängelle jättämisen, ja nurmen lisääntymisen seurauksena (taulukko 14a). Lounais-Suomessa kevytmuokkauksen suosio on ollut kasvusuunnassa (taulukko 14b). Karjatalousvaltaisilla alueilla kasvipeitteisyystoimenpiteen piirissä on selvästi pienempi osa peltoalasta (taulukko 14c) kuin viljanviljelyvaltaisilla alueilla. Kinarehenojan ja Lestijoen alueilla nurmi on

selvästi yleisin toimenpiteen ehtojen täyttäjä, mutta Taipaleenjoella muokkaamattomuus ja kevytmuokkaus ovat vähentäneet nurmen merkitystä.

Tutkimusalueiden kasvipeitteisyyttä - mukaan luettuna kevyesti muokattu ala - yleensä tarkasteltuna havaitaan, että Yläneenjoen, Lepsämänjoen ja Taipaleenjoen alueilla on tapahtunut kasvipeitteisen tai kevyesti muokatun alan lisääntymistä vuodesta 2002 vuoteen 2005. Muilla alueilla muutosta ei ole tapahtunut tai se on ollut päinvastainen (taulukko 15). Yläneenjoella kasvipeitteisen alan kasvu johtui lähes kokonaan kevytmuokkausmenetelmien yleistymisestä. Siellä myös muokkaamattomuus oli yleistynyt nähtävästi suorakylvön suosion lisääntymisen myötä. Löytäneenojalla, jossa kasvipeitteisen tai kevyesti muokatun alan suhteellisessa osuudessa kokonaispeltoalasta ei ollut tapahtunut muutosta, oli kevyesti muokatun alan osuus myös kasvanut. Savijoella, jossa kasvipeitteisen alan osuus oli kokonaisuudessaan vähentynyt, kevytmuokkauksen osuus oli kasvanut syysviljojen osuuden kustannuksella. Uudellamaalla Lepsämänjoen alueella kevytmuokkauksen ja muokkaamattomuuden välillä oli vuosittaista vaihtelua, mutta suunta näyttää olevan kohti sänkipeitteisen alan kasvamista ja kevytmuokkauksen vähenemistä. Myös nurmiala on lievässä kasvussa. Taipaleenjoella Pohjois-Karjalassa nurmen osuus alueen kokonaiskasvipeitteisestä ja kevyesti muokatusta alasta on suuri ja se on pysynyt koko 2000-luvun melko vakiona, mutta sielläkin kevytmuokkaus ja muokkaamattomuus ovat yleistyneet, mikä on lisännyt alueen talviaikaista kokonaiskasvipeitteisyyttä. Lestijoella ja Kinarehenojalla nurmialan väheneminen on vähentänyt alueiden kasvipeitteisen alan osuutta. Vuonna 2005 kasvipeitteisen alan osuus oli pienin Löytäneenojan ja Kinarehenojan alueilla, joissa noin kolmasosa alasta oli lisätoimenpiteen ehtojen mukaan määriteltynä kasvipeitteistä tai kevyesti muokattua.



Kuva 16. Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus -lisätoimenpiteen valinneiden tilojen jakautuminen kasvipeitteisen peltoalan osuuden mukaan vuonna 2005 Lepsämänjoella ja Yläneenjoella.

Taulukko 14a. Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaustoimenpiteen piirissä oleva peltoala Lepsämänjoen valuma-alueella.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	26,9	30,5	32,1	47,2	37,2	44,5
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	61,1	61,4	60,6	33,0	23,4	28,5
sänki	1,5	1,8	3,1	15,5	29,8	27,8
nurmi	7,8	8,8	7,9	17,3	27,7	22,8
monivuotinen viherkesanto	13,9	13,6	13,2	15,8	17,3	15,3
syysvilja	14,7	12,6	13,6	17,3	<0,1	3,7
suojavyyhyke	-	0,2	0,2	0,1	1,0	1,1
suojakaistat	1,1	1,0	1,0	0,5	0,7	0,6
muut monivuotiset kasvit	<0,1	0,2	<0,1	0,4	0,1	0,3

Taulukko 14b. Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus toimenpiteen piirissä oleva peltoala Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan valuma-alueilla.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Yläneenjoki						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	30,2	33,9	43,4	55,0	51,0	60,1
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	37,4	33,7	32,6	44,1	46,4	47,5
sänki	19,6	27,4	29,0	19,9	28,7	26,3
nurmi	16,6	14,0	12,7	11,9	13,1	8,0
monivuotinen viherkesanto	9,0	8,9	5,3	8,0	5,8	6,4
syysvilja	16,1	14,3	18,8	14,5	4,3	10,3
suojavyyhyke	0,1	0,2	0,9	1,0	1,2	1,1
suojakaistat	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
muut monivuotiset kasvit	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2
Savijoki						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	33,9	23,4	42,9	31,5	28,5	45,2
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	16,3	25,1	29,2	57,6	80,4	70,5
sänki	7,3	24,6	8,8	8,1	8,3	16,0
nurmi	33,7	6,2	3,2	2,2	3,4	1,3
monivuotinen viherkesanto	-	15,9	8,2	7,2	7,8	6,5
syysvilja	42,7	28,3	50,7	24,9	-	5,6
suojavyyhyke	-	-	-	-	0,1	0,1
suojakaistat	-	-	-	-	-	-
muut monivuotiset kasvit	-	-	-	-	-	-
Löytäneenoja						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	15,5	19,2	19,8	11,4	12,9	16,2
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	6,3	28,9	26,8	50,0	32,9	37,1
sänki	43,6	36,2	40,9	-	26,0	28,6
nurmi	-	-	-	-	-	-
monivuotinen viherkesanto	13,5	9,9	13,3	19,8	17,1	13,6
syysvilja	-	-	-	23,8	18,5	-
suojavyyhyke	-	-	-	-	-	-
suojakaistat	-	-	-	-	-	-
muut monivuotiset kasvit	-	-	-	6,3	5,5	-

Taulukko 14c. Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys ja kevennetty muokkaus -toimenpiteen piirissä oleva peltoala Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen valuma-alueilla.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Lestijoki</b>						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	8,6	6,2	6,7	6,7	5,8	5,4
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	-	-	-	-	-	-
sänki	-	-	-	-	-	-
nurmi	94,4	98,9	87,7	96,6	87,7	86,9
monivuotinen viherkesanto	2,1	-	9,4	2,8	11,7	12,4
syysvilja	2,6	-	1,8	-	-	-
suojavaöhyke	-	-	-	-	-	-
suojaistaat	0,8	1,1	1,0	0,5	0,6	0,7
muut monivuotiset kasvit	-	-	-	-	-	-
<b>Kinarehenoja</b>						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	4,6	3,0	2,6	7,3	4,9	2,3
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	-	-	-	-	-	-
sänki	-	-	-	1,2	-	2,7
nurmi	95,3	96,1	77,5	95,3	95,1	87,0
monivuotinen viherkesanto	3,1	1,7	20,2	2,4	3,5	7,4
syysvilja	-	-	-	-	-	-
suojavaöhyke	-	-	-	-	-	-
suojaistaat	1,5	2,2	2,3	1,0	1,4	2,8
muut monivuotiset kasvit	-	-	-	-	-	-
<b>Taipaleenjoki</b>						
Kasvipeitteisyystoimenpiteen valinneiden tilojen kasvipeitteisen alan osuus alueen peltoalasta, %	5,6	9,8	8,7	10,6	18,1	15,9
Kasvipeitteisyyden toteutus (% kasvip. alasta)						
kevyesti muokattu	-	-	20,6	8,6	6,3	19,0
sänki	-	-	-	9,1	26,2	26,0
nurmi	85,2	76,8	62,9	59,7	45,0	28,3
monivuotinen viherkesanto	13,8	22,5	15,7	8,9	17,8	18,1
syysvilja	-	-	-	11,5	3,5	6,8
suojavaöhyke	-	-	-	-	-	-
suojaistaat	1,0	0,7	0,7	0,6	0,3	0,5
muut monivuotiset kasvit	-	-	-	1,7	1,1	1,2

Taulukko 15. Kasvipeitteisen tai kevennetysti muokatun peltoalan osuus kokonaispeltoalasta (%) niillä valuma-alueella tiloilla, joilta on tiedot sekä vuodelta 2002 että vuodelta 2005.

Alue	Tilojen lukumäärä	Kasvipeitteinen tai kevennetysti muokattu peltoala, %	
		2002	2005
Lepsämänjoki	54	53	59
Yläneenjoki	88	55	63
Savijoki	28	57	53
Löytäneenoja	17	33	34
Lestijoki	71	62	55
Kinarehenoja	37	43	33
Taipaleenjoki	23	55	71

## Perusmuokkaus

Syksyllä perusmuokatun pellon osuus alueen kokonaispeltoalasta näyttää 2000-luvun alkuvuosina pienentyneen Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla (taulukko 16a). Samanaikaisesti muokkaamattomuus on lisääntynyt, mikä viittaa suorakylvön yleistyminen kyseisillä alueilla. Kyntö on edelleen perusmuokkausmenetelmistä tärkein, mutta sen osuus on varsinkin Lounais-Suomessa ollut aleneva kevytmuokkauksen edelleen yleistyessä. Pohjoisemmilla alueilla kyntö on edelleen lähes yksinomainen perusmuokkausmenetelmä, tosin Taipaleenjoella kevytmuokkausmenetelmät ovat alkaneet yleistyä vuodesta 2003 lähtien. Perusmuokatun alan osuus on Lestijoella ja Taipaleenjoella noin kolmannes, eikä siinä ole tapahtunut ajan mittaan merkittävää muutosta, mutta Kinarehenojalla sekä perusmuokatun alan osuus että muokkaamattomuus 1-vuotisen kasvin jälkeen ovat yleistyneet (taulukko 16b), mikä näkyy myös nurmialan osuuden vähenemisenä (taulukko 9b). Suorakylvön suosio on lisääntynyt 2000-luvun alkuvuosina voimakkaasti, ja erityisesti syysviljojen kylvössä sen osuus on nykyään merkittävä (taulukko 17).

Taulukko 16a. Perusmuokatun ja yksivuotisten viljelykasvien sadonkorjuun jälkeen muokkaamatta jätetyn peltoalan osuus valuma-alueen peltoalasta haastatelluilla tiloilla ja muokkausmenetelmien osuudet perusmuokatusta alasta Lepsämänjoen, Yläneenjoen, Savijoen ja Löytäneenojan alueilla.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Lepsämänjoki</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	61,3	63,2	56,3	52,2	47,3	46,1
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	1,4	2,1	1,7	8,2	17,5	19,0
Muokkausmenetelmät, % perusmuokatusta alasta						
Kyntö	69,8	62,0	51,9	65,6	79,6	60,0
Kultivointi	28,9	36,0	44,8	32,6	19,7	30,1
Lautasäestys	0,2	0,7	0,4	1,7	0,7	9,1
Joustopiikkiäestys	0,2	0,5	0,8	0,1	-	0,8
Lapiorullaäestys	0,8	0,9	2,1	-	-	-
<b>Yläneenjoki</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	74,0	63,6	75,2	59,0	63,5	61,7
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	7,0	11,5	15,2	10,4	15,6	18,1
Muokkausmenetelmät, % perusmuokatusta alasta						
Kyntö	82,8	79,9	79,7	62,2	65,1	55,1
Kultivointi	15,9	18,2	18,7	35,9	31,1	35,0
Lautasäestys	1,3	1,4	1,2	1,7	3,8	9,9
Joustopiikkiäestys	-	0,6	0,3	-	-	-
Lapiorullaäestys	-	-	0,1	0,2	-	-
<b>Savijoki</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	65,2	66,3	56,7	55,7	64,2	57,9
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	1,2	6,4	6,6	3,8	2,7	7,2
Muokkausmenetelmät, % perusmuokatusta alasta						
Kyntö	91,1	90,3	71,9	67,5	64,4	42,9
Kultivointi	8,9	9,7	28,1	32,5	35,6	57,1
Lautasäestys	-	-	-	-	-	-
Joustopiikkiäestys	-	-	-	-	-	-
Lapiorullaäestys	-	-	-	-	-	-
<b>Löytäneenoja</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	54,6	63,6	59,2	71,1	76,5	76,2
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	15,7	12,5	16,4	12,2	12,8	17,0
Muokkausmenetelmät, % muokatusta alasta						
Kyntö	98,4	91,9	87,9	74,8	76,9	76,6
Kultivointi	1,6	8,1	12,1	25,2	23,1	23,4
Lautasäestys	-	-	-	-	-	-
Joustopiikkiäestys	-	-	-	-	-	-
Lapiorullaäestys	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Yksivuotisilla viljelykasveilla ollut peltoala, jota ei perusmuokattu eikä kylvetty uudelle kasville kyseisenä vuotena sadonkorjuun jälkeen.

Taulukko 16b. Perusmuokatus ja sängelle jääneen peltoalan osuus valuma-alueen peltoalasta haastatelluilla tiloilla ja muokkausmenetelmien osuudet perusmuokatusta alasta Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Lestijoki</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	33,8	32,1	28,8	27,3	27,8	28,0
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	0,3	1,1	1,4	3,5	4,6	3,9
<b>Muokkausmenetelmät, % muokatusta alasta</b>						
Kyntö	100	100	100	100	100	100
Kultivointi	-	-	-	-	-	-
Lautasäestys	-	-	-	-	-	-
Joustopiikkiäestys	-	-	-	-	-	-
Lapiorullaäestys	-	-	-	-	-	-
<b>Kinarehenoja</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	27,2	34,1	32,4	42,8	43,2	44,2
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	16,7	16,9	16,3	36,0	35,1	39,0
<b>Muokkausmenetelmät, % muokatusta alasta</b>						
Kyntö	100	99,3	98,8	100	100	100
Kultivointi	-	-	-	-	-	-
Lautasäestys	-	-	-	-	-	-
Joustopiikkiäestys	-	-	-	-	-	-
Lapiorullaäestys	-	0,7	1,2	-	-	-
<b>Taipaleenjoki</b>						
Perusmuokattu pelto, % peltoalasta	19,0 <sup>2)</sup>	15,9 <sup>2)</sup>	22,7 <sup>2)</sup>	37,7	31,5	35,0
Ei muokkausta lv. kasvin jälkeen, % peltoalasta <sup>1)</sup>	2)	2)	2)	7,1	9,9	10,0
<b>Muokkausmenetelmät, % muokatusta alasta</b>						
Kyntö	100	100	84,5	91,7	91,1	84,6
Kultivointi	-	-	7,7	-	1,9	-
Lautasäestys	-	-	7,7	3,6	-	8,6
Joustopiikkiäestys	-	-	-	0,2	0,5	-
Lapiorullaäestys	-	-	-	4,4	6,5	6,7

<sup>1)</sup> Yksivuotisilla viljelykasveilla ollut peltoala, jota ei perusmuokattu eikä kylvetty uudelle kasville kyseisenä vuotena sadonkorjuun jälkeen.

<sup>2)</sup> Perusmuokkaustieto puuttuu suuresta osasta peruslohkoja.

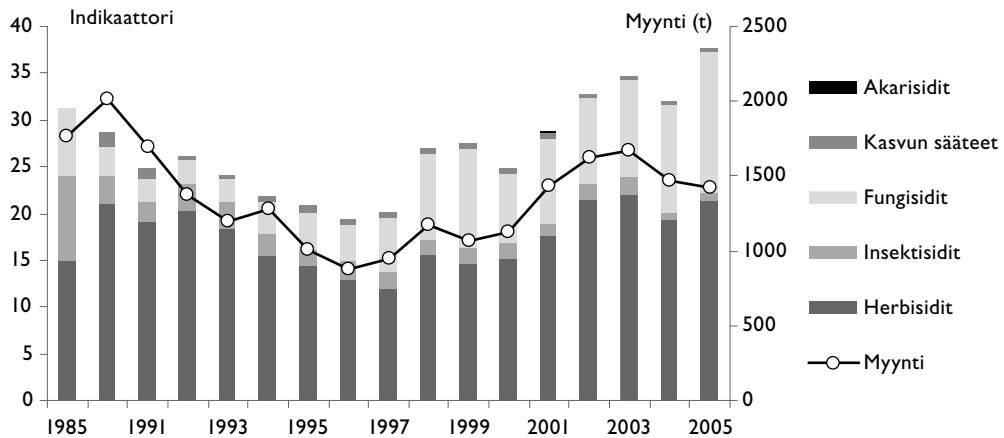
Taulukko 17. Suorakylvön osuus kevätiljojen ja syysviljojen kylvöalasta (%).

	2000	2001	2002	2003	2004 <sup>1)</sup>	2005
<b>Kevätviljat</b>						
Lepsämänjoki	-	-	-	7,9	8,8	18,1
Yläneenjoki	-	0,4	4,1	6,3	9,2	8,4
Savijoki	-	-	-	-	1,4	-
Löytäneenoja	3,8	4,9	4,8	4,0	-	2,9
Lestijoki	-	-	-	-	-	-
Kinarehenoja	-	-	-	-	-	-
Taipaleenjoki	-	-	-	-	-	5,0
<b>Syysviljat</b>						
Lepsämänjoki	-	3,0	39,1	62,8	-	62,0
Yläneenjoki	5,5	3,5	28,0	22,8	-	39,9
Savijoki	-	-	-	24,3	-	78,9
Löytäneenoja	-	-	-	70,7	-	-
Lestijoki	-	-	-	-	-	-
Kinarehenoja	-	-	-	-	-	-
Taipaleenjoki	-	-	-	-	-	13,9

<sup>1)</sup> Runsaat sateet haittasivat syysviljojen kylvöjä vuonna 2004, minkä vuoksi niiden kylvöala jäi pieneksi.

## Torjunta-aineiden käyttö

Maataloudessa käytettävien torjunta-aineiden vuosittainen käyttö Suomessa on tehoainemäärillä mitattuna vaihdellut viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana noin tuhannen ja kahden tuhannen tonnin välillä (kuva 17). Tällä tarkastelujaksolla käyttömäärät olivat alhaisimmillaan 1990-luvun puolivälissä. Torjunta-ainevalmisteiden sisältämien tehoaineiden erilaisten ominaisuuksien vuoksi myyntimäärä ei kerro suoraan torjunta-aineiden aiheuttamaa todellista ympäristökuormitusta. Torjunta-aineista aiheutuvan ympäristön kemikaalikuormituksen arvioimiseksi Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty torjunta-aineiden riski-indikaattori, jonka avulla voidaan seurata kokonaiskuormituksen tilannetta eri vuosina (kuva 17). Riski-indikaattori ottaa huomioon aineiden tärkeimmät ympäristön kannalta haitalliset ominaisuudet. Riski-indikaattori on seurannut melko hyvin myyntimäärissä tapahtuneita muutoksia, mutta on nykyään kuitenkin myyntimääriin nähden suurempi kuin 10 vuotta sitten. Tämä johtuu lähinnä fungisidien käytön lisääntymisestä, koska niiden haitallisuus on muita torjunta-aineryhmiä suurempi.



Kuva 17. Maataloudessa käytettävien torjunta-aineiden myynnin (tehoaineena) ja sen pohjalta lasketun riski-indikaattorin kehittyminen aikajaksolla 1985–2005 (riski-indikaattori: Sari Nummivuori ja Timo Seppälä, Suomen ympäristökeskuksen kemikaaliyksikkö, myyntitiedot: Eviran torjunta-aineiden myyntitilastot)

Useat torjunta-aineet ovat ympäristölle ja ihmisen terveydelle vaarallisia kemikaaleja. Suuri osa ruiskutettavasta torjunta-aineesta päätyy muualle kuin torjuttavaan kohteeseen. Lisäksi aineita päätyy maahan kasveista huuhtoutumalla, juuriston kautta tai kasvin maatuessa. Pohjoisissa kylmissä oloissa torjunta-aineiden hajoaminen on hidasta. Aineen ja maaperän ominaisuuksista riippuu, kuinka hyvin aine sitoutuu maaperään ja kulkeutuu maassa.

Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä 2000–2006 torjunta-aineista aiheutuvia haittoja pyrittiin vähentämään tarkentamalla aineiden käyttöä koulutuksen ja ruiskujen testauksen kautta. Osa ympäristötuen toimenpiteistä on epäsuoraan vaikuttanut torjunta-aineiden käyttöön. On esimerkiksi viitteitä siitä, että kevennetyt muokkausmenetelmät muuttavat torjuntakäytäntöjä ja lisäävät rikkakasvien torjuntatarvetta (MMM 2004, s. 117).

Seuraavassa käydään läpi neljän MYTVAS-haastattelututkimusalueen torjunta-aineiden käyttötietoja ja VESKA-hankkeen (Siimes ym. 2007) kautta saatuja tietoja torjunta-aineiden esiintymisestä kyseisistä vesistöistä Yläneenjokea lukuun ottamatta.



### Lepsämänjoen alue

Torjunta-aineiden käyttötiedot perustuivat vuosien 2003–2005 viljelytoimenpidetietoihin noin tuhannelta peltolohkolta kattaen vuosittain noin 2500 hehtaarin alan. Torjunta-aineilla käsiteltiin vuosittain 60–70 % haastateltujen tilojen peltoalasta käyttäen 53:a eri tehoainetta yhteensä 1198–1328 kg. Käsitellyillä pelloilla käytettiin herbisidejä keskimäärin 0,6 kg/ha, fungisidejä 0,23 kg/ha (ei sisällä peittäusaineita) ja insektisidejä 0,03–0,05 kg/ha. Lisäksi kasvunsääteitä käytettiin 0,2–0,4 kg/ha (taulukko 18). Vuosiin 1998–2002 verrattuna vuosina 2003–2005 käsitellyn peltoalan osuus on vähentynyt kaikilla torjunta-aineryhmillä, mutta aineiden käyttö käsiteltyä hehtaaria kohti näyttää hieman kasvaneen varsinkin herbisidien mutta jonkin verran myös fungisidien osalta.

Määrällisesti eniten käytettiin fenoksihappoherbisidejä (MCPA, dikloropropi, mekopropi) ja näistä eniten MCPA:ta. Sitä myös havaittiin vesistä kaikkein yleisimmin. MCPA:n pitoisuus ylitti hetkellisesti kansallisen EQS-arvon (Environmental Quality Standard, ympäristölaatuormi vesipolitiikan puitedirektiivin alaisissa säädöksissä), mutta pitoisuuksien keskiarvo jäi alhaisemmaksi (keskiarvo 0,9 µg/l kun EQS on 1,6 µg/l). Glyfosaatin käyttömäärät olivat tehoaineista toiseksi suurimmat, mutta sen pitoisuuksista ei ole tietoa.

Suuri osa alueen peltoalasta käsiteltiin pienannosherbisideillä. Yhteensä käytettiin 11:a eri pienannosherbisidiä, joista eniten tribenuroni-metyyliä. Sitä havaittiin kolmanneksesta keskikesän vesinäytteistä, mutta pitoisuudet eivät ylittäneet kansallista EQS-arvoa. Tifensulfuroni-metyyliä käytettiin pienannosherbisideistä toiseksi laajimmalla peltoalueella, mutta sitä havaittiin vain kerran. Kesäkuussa 2005 sen pitoisuus oli määritysrajalla valuma-alueen alajuoksun näytepisteellä. Määritysraja oli sama kuin ruotsalainen tavoitearvo. Triasulfuronin maksimipitoisuus (0,095 µg/l) oli kertaluokkaa suurempi kuin EQS-arvoa vastaava pitoisuus (0,007 µg/l). Triflusaluroni-metyylin maksimipitoisuus (0,06 µg/l) oli kaksi kertaa suurempi kuin ruotsalainen tavoitearvo (0,03 µg/l).

Lepsämänjoen alueen yleisimmin käytetyt fungisidit olivat prokloratsi ja propikonatsoli. Niitä ei havaittu vesinäytteistä. Prokloratsin määritysraja oli moneen muuhun aineeseen verrattuna melko korkea (0,10 µg/l), mutta kuitenkin kertaluokkaa alhaisempi kuin sen kansallinen EQS-arvo (1 µg/l).

Vesinäytteistä havaittiin myös atsoksisitrobiinia, dimetooattia, tralkoksidiimia, triadimenolia ja aklonifeeniä, vaikka näiden käyttömäärät haastatellulla alueella olivat hyvin pieniä. Lisäksi havaittiin myös sellaisia aineita, joita ei haastatelluilla lohkoilla ollut käytetty lainkaan: simatsiinia, atratsiinia ja sen hajoamistuotteita, terbutylatsiinia ja sen hajoamistuotetta, diklobeniilin hajoamistuotetta, heksatsinonia ja bentatsonia. Näiden pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet arvioituja haitallisten pitoisuuksien raja-arvoja.

### Yläneenjoen alue

Kevätviljavaltaiselta Yläneenjoen alueelta saatiin haastattelututkimuksessa torjunta-aineiden käyttötietoja vuosilta 2003–2005 keskimäärin 870 lohkolta kattaen noin 2000 hehtaarin alan. Alueella käytettiin 46:a eri tehoainetta, joilla käsiteltiin vuosittain yhteensä noin 70 % peltoalasta (taulukko 18). Peitattuja siemeniä kylvettiin vuosittain noin 30–40 %:lle peltoalasta. Määrällisesti ja käsitellyn pinta-alan osalta eniten käytetty tehoaine oli MCPA. Myös muita fenoksihappoherbisidejä (dikloropropi, mekopropi) ja glyfosaattia käytettiin suhteellisesti paljon. Käsitellyn peltoalan osalta laajimmin käytetty pienannosaine oli tribenuroni-metyyli, jota ruiskutettiin 20–25 %:lle alasta, kun pinta-alan suhteen laajimmin käytetyllä MCPA:lla osuus oli vajaa 40 %. Määrällisesti eniten pienannosaineista käytettiin bentatsonia, joka oli vuosina 2003 ja 2004 fenoksihappojen jälkeen seuraavaksi eniten käytetty tehoaine. Vuosiin 1998–2002

verrattuna vuosina 2003–2005 torjunta-aineita käytettiin suhteellisesti samalla osalla peltoalasta. Myös käyttömäärät hehtaaria kohti ovat pysyneet samalla tasolla.

Yläneenjoen alueelta ei ole käytettävissä mittaustietoja tehoaineiden pitoisuuksista pintavesissä.

### **Löytäneenojan alue**

Haastattelututkimuksessa Löytäneenojan alueelta kerättiin vuosilta 2003–2005 viljelytoimenpidetietoja noin 140 lohkolta edustaen noin 340 hehtaaria. Tästä alasta valtaosa (84–90 %) oli käsitelty torjunta-aineilla. Lisäksi lähes puolella alasta oli käytetty peitattuja siemeniä. Yhteensä näillä pelloilla käytettiin 42:a eri tehoainetta ja vuotuinen tehoaineiden käyttömäärä oli 371–450 kg (taulukko 18). Vuosiin 1999–2002 verrattuna vuosina 2003–2005 olisi aineita käytetty suhteellisesti pienemmällä alalla mutta aineiden käyttömäärät hehtaaria kohti olisivat kasvaneet jopa selvästi (1,5–2 -kertaistuneet) herbisideillä ja fungisideillä.

Vuonna 2004 käytetyistä 35 tehoaineesta analysoitiin 22, joiden käyttömäärä oli 68 % vuoden 2004 kokonaiskäytöstä. Lisäksi vesinäytteistä analysoitiin ja havaittiin myös sellaisia aineita, joita valuma-alueella ei ollut lainkaan käytetty haastattelututkimuksen kattamina vuosina.

Löytäneenojalla käytettiin eniten fenoksihappoherbisidejä ja niitä myös havaittiin yleisesti ja ruiskutusaikaan melko korkeina pitoisuuksina. MCPA:n pitoisuus ylitti kesällä hetkellisesti EQS-arvon, mutta sen vuotuinen pitoisuus jäi kuitenkin huomattavasti EQS-arvoa alhaisemmaksi.

Sokerijuurikkaan rikkakasvien torjunta-aineista metamitronin käyttömäärät olivat etofumesaattia suurempia, mutta etofumesaattia havaittiin metamitronia useammin ja yleisesti myös talviaikaan. Havaitut pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet ruotsalaista tavoitearvoa. Metamitronia havaittiin kerran hyvin pienenä pitoisuutena (0,04 µg/l vrt. EQS 32 µg/l). Metamitronin hajoamistuotetta desamino-metamitronia analysoitiin ja havaittiin yleisesti vuoden 2005 kesänäytteistä.

Pienannosherbisideistä tribenuroni-metyyliä ja tifensulfuroni-metyyliä käytettiin suuremmalla peltoalalla kuin triflusaluroni-metyyliä, mutta näiden kolmen tehoaineen käyttömäärät valuma-alueella olivat samaa suuruusluokkaa. Näistä tehoaineista yleisimmin havaittiin sokerijuurikasviljelyksillä käytettävää triflusaluronia (noin neljänneksestä näytteistä), vaikka sen määritysraja oli korkein. Sen pitoisuudet (ja määritysraja) ylittivät ruotsalaisen tavoite-arvon (0,03 µg/l) ja EQS:sää vastaavan arvon (0,009 µg/l).

Yllämainittujen lisäksi vesistä havaittiin yleisesti neljää ainetta, joita alueella oli käytetty hyvin pieniä määriä (mekoproppi-P, klopyralidi, linuroni, triflusaluroni-metyyli), sekä seitsemää sellaista ainetta, joita ei ollut lainkaan käytetty tarkastelluilla lohkoilla. Näistä pirimikarbi ja metalaksyyli ovat torjunta-aineluettelossa, mutta niiden myyntimäärät koko Suomessa olivat erittäin alhaisia. Lisäksi vesistä havaittiin sellaisia tehoaineita (tai niiden hajoamistuotteita), jotka on jo poistettu torjunta-aineluettelosta: atratsiini (vuonna 1991), heksatsinoni (1999), simatsiini, terbutylatsiini ja terbutryyni (2004).

### **Kinarehenojan alue**

Kinarehenojan alueen vuosien 2003–2005 viljelytoimenpidetietoja oli käytettävissä 49 tilalta kattaen noin 500 lohkoa ja 900 ha pinta-alan. Tästä alasta käsiteltiin torjunta-aineilla (kylvösiemenen peittäus pois luettuna) vuosittain noin 60 % vuotuisen kokonaiskäytön ollessa noin 1,8 tehoainetonnina (taulukko 18). Käytetyt valmisteet sisälsivät 43:a eri tehoainetta, joista kymmenen eniten käytettyä muodostivat yli 95 % kokonaiskäytöstä. Valtaosa (70–75 %) käytetystä tehoainemäärästä oli tarkoitettu perunaruton torjuntaan. MCPA:n osuus oli 6 % vuonna 2004 ja 8 % vuonna 2005.

Aiempiin vuosiin verrattuna suurimmat erot näyttävät olevan fungisidien käytössä: käsitellyn alan osuus koko peltoalasta on suunnilleen sama tai hieman pienempi kuin v. 2000–2002, mutta käyttömäärät käsiteltyä alaa kohti ovat kaksin-kolminkertaiset. Varsinkin mankotsebin käyttö on vuosina 2003–2005 ollut selvästi aiempaa runsaampaa. Elintarvikeviraston ylläpitämät torjunta-aineiden myyntitilastot tukevat havaintoa sikäli, että vuosina 2004 ja 2005 on mankotsebin myynti valtakunnan tasolla ollut noin 15 % suurempaa kuin vuosituhannen alkuvuosina keskimäärin. Poikkeuksellinen tulos saattaa johtua myös virheestä aineistoissa tai niiden käsittelyssä, minkä takia siihen on suhtauduttava varauksin.

Kinarehenojalla otettiin vesinäytteitä kuudesta vuosina 2004 ja 2005. Näytteistä havaittiin yhteensä 12 eri ainetta, joista nurmi- ja viljapeltojen rikkakasvien torjuntaan käytettävän MCPA:n pitoisuus ylitti kansallisen EQS-arvon kahdesti ja myös kaikkien näytteiden pitoisuuksien keskiarvo (2,3 µg/l) oli suurempi kuin EQS (1,6 µg/l). Hetkellisen pitoisuuden raja-arvo ei MCPA:lla ylittynyt. MCPA:n epäpuhtautena esiintyvää 4-kloori-2-metyylifenolia analysoitiin vuonna 2005 ja sen pitoisuudet olivat melko korkeita MCPA:n pitoisuuksien ollessa huipussaan.

MCPA:n osuus vesinäytteiden sisältämien torjunta-aineiden kokonaispitoisuudesta oli moninkertainen verrattuna sen osuuteen käyttömäärästä. Tätä saattaa selittää se, että kymmenen eniten käytetyn torjunta-aineen joukossa MCPA on ainoa aine, jolla ei ole vesistörajauksia. Loppukesän 2004 näytteissä MCPA:n osuudet olivat 11 ja 21 % ja vuoden 2005 näytteissä valtaosa havaituista tehoaineista oli MCPA:ta (88–100 %). Lisäksi vesistä havaittiin suurehkoja pitoisuuksia MCPA:n epäpuhtautena esiintyvää 4-kloori-2-metyylifenolia.

Valuma-alueella yleisesti perunan rikkakasvien torjuntaan käytetyistä tehoaineista havaittiin vesissä aklonifeeniä ja linuronia, mutta ei metributsiinia. Vuonna 2004 havaittiin vesistä terbutryyniä ja terbutylatsiinia, jotka poistettiin torjunta-aine-rekisteristä kesällä 2004. Niitä käytettiin melko pieniä määriä vuonna 2004 (<5 kg/valuma-alue). Terbutylatsiinin havaitsemista selittänee sen erittäin alhainen määritysraja vesinäytteistä.

Huolimatta perunaruton torjunta-aineiden suuresta käyttömäärästä näistä vain dimetomorfia löydettiin vesinäytteistä, tosin rutontorjunta-aineista eniten käytettyä mankotsebiä ja osin samoissa valmisteissa käytettyä toista tehoainetta propomakarbi-hydrokloridia ei määritetty vesistä. Dimetomorfi tuli mukaan analyysiin vasta vuonna 2005. Alkukesän havainnot ovat peräisin vuoden 2004 käytöstä, sillä dimetomorfia käytettiin loppukesällä. Dimetomorfin havaittu pitoisuus vedessä ei ylittänyt ruotsalaista pintavesien tavoitearvoa (2 µg/l).

Kinarehenojalla käytettiin yhdeksää eri pienannosherbisidiä. Eniten käytettiin tribenuroni-metyyliä (0,5 kg/alue, jolla ruiskutettiin 12 % pelloista) ja tifensulfuroni-metyyliä (0,4 kg/alue, jolla ruiskutettiin 8 % pelloista). Näitä aineita ei havaittu vesinäytteistä.

Taulukko 18. Torjunta-aineilla käsitellyn ja peitattua kylvösiemenellä kylvetyn pinta-alan osuudet viljelyalasta (%) sekä keskimääräiset käyttömäärät käsiteltyä alaa kohti (kg tehoainetta/ha) neljällä MYTVAS-tutkimusalueella vuosina 2003–2005.

	Kinarehenoja		Löytäneenoja		Yläneenjoki		Lepsämänjoki	
Torjunta-aineilla käsitelty ala (%)								
2003	57,4		88,1		70,1		69,4	
2004	64,5		83,8		70,3		67,0	
2005	61,7		79,8		73,7		60,2	
Torjunta-aineiden käyttö keskimäärin (kg tehoainetta/käsitelty ha)								
2003	3,45		1,19		0,70		0,78	
2004	3,39		1,59		0,70		0,73	
2005	3,19		1,16		0,80		0,74	
Torjunta-aineiden käyttö aineityypeittäin (% viljelyalasta ja kg tehoainetta/käsitelty ha)								
Herbisidit	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
2003	56,8	0,99	88,1	1,06	70,6	0,63	68,9	0,63
2004	64,3	0,84	83,8	1,37	69,3	0,64	64,5	0,59
2005	61,7	0,85	89,8	1,02	72,9	0,74	58,5	0,62
Insektisidit	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
2003	1,3	0,57	17,2	0,03	3,6	0,04	4,5	0,05
2004	1,1	0,57	16,4	0,02	3,2	0,04	6,4	0,03
2005	0,6	0,57	9,8	0,01	2,3	0,04	5,0	0,04
Fungisidit	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
2003	32,3	4,37	9,21	1,09	8,6	0,34	27,6	0,23
2004	32,5	5,03	13,3	0,93	9,7	0,32	27,2	0,23
2005	35,6	4,02	12,9	0,93	12,3	0,27	26,5	0,23
Peitattu siemen (% viljelyalasta)								
2003	38		35		29		40	
2004	43		42		35		37	
2005	45		36		41		35	

3.10

## Pientareet ja suojakaistat

Suojakaistojen, pientareiden ja suojavyöhykkeiden avulla pyritään estämään ravinteiden ja muiden haitallisten aineiden sekä maa-aineksen kulkeutumista pelloilta vesistöihin ja lisäämään peltoalueiden eliöstön monimuotoisuutta. Ympäristötuen ehtojen mukaan valtaojien varsille tulee jättää vähintään yhden metrin levyiset monivuotisen kasvillisuuden peittämät pientareet. Piennarta ei tarvitse niittää. Jos se niitetään, niittojätettä ei ole välttämätöntä korjata pois, mutta sen saa käyttää hyödyksi. Pientareen laiduntaminen on sallittu. Purojen ja muiden vesistöjen varsilla sijaitseville pelloille tulee perustaa vähintään keskimäärin kolme metriä leveät, monivuotisen kasvillisuuden peittämät suojakaistat. Suojakaistaa ei ole välttämätöntä niittää. Jos se niitetään, niittojäte on kerättävä pois kaistalta ja sen saa käyttää hyödyksi. Suojakaistan laiduntaminen on sallittu.

Pientareiden osuus kokonaispeltoalasta oli suurin Yläneenjoen alueella ja pienin Lepsämänjoen alueella (taulukko 19). Perustettujen suojakaistojen osuus peltoalasta oli sen sijaan suurin Lepsämänjoen alueella ja luonnollisten suojakaistojen osuus suurin Lestijoen alueella. Sekä perustettujen että luonnollisten suojakaistojen osuus oli pienin Yläneenjoella. Suojavyöhykkeitä oli lähinnä vain Lepsämänjoen ja Yläneenjoen alueilla.

Niitto oli yleisin pientareiden ja suojakaistojen hoitotoimenpide (taulukko 20). Samoin kuin edellisen haastattelukerran aineistossa todettiin (Pyykkönen ym. 2004), niittoa käytettiin yleensä eniten karjatalousvaltaisilla alueilla (esim. Lestijoki ja Taipaleenjoki), koska niiden tiloilla oli todennäköisesti paremmin niittokoneita käytettävissä. Suurimmalla osalla niitetyistä suojakaistoista niittöjätettä ei ollut korjattu pois, vaikka tukiehtojen mukaan näin tulisi tehdä.

Taulukko 19. Pientareiden ja suojakaistojen pituus, pinta-ala ja pinta-alan osuus kokonaispeltoalasta sekä suojavyöhykkeiden pinta-ala valuma-alueilla sijaitsevilla haastateltujen tilojen pelloilla vuonna 2005.

	Lepsämän- joki	Yläneen- joki	Savijoki	Löytäneen- oja	Lestijoki	Kinarehen- oja	Taipaleen- joki
<b>Pientareet</b>							
- pituus, km	52,4	69,8	18,2	7,1	50,9	20,7	29,7
- pinta-ala, ha	5,09	7,76	1,82	0,72	4,79	1,66	3,52
- osuus kok. peltoalasta, %	0,19	0,37	0,32	0,20	0,24	0,20	0,32
<b>Suojakaistat</b>							
- pituus, km	30,7	11,2	-	-	25,5	9,6	12,5
- pinta-ala, ha							
- perustetut	10,50	2,80	-	-	6,38	2,46	2,92
- luonnolliset	12,80	1,26	-	-	11,43	1,65	2,07
osuus kok. peltoalasta, %							
- perustetut	0,40	0,13	-	-	0,31	0,30	0,26
- luonnolliset	0,49	0,06	-	-	0,56	0,20	0,19
Suojavyöhykkeet, ha	13,19	15,29	0,23	-	-	-	-

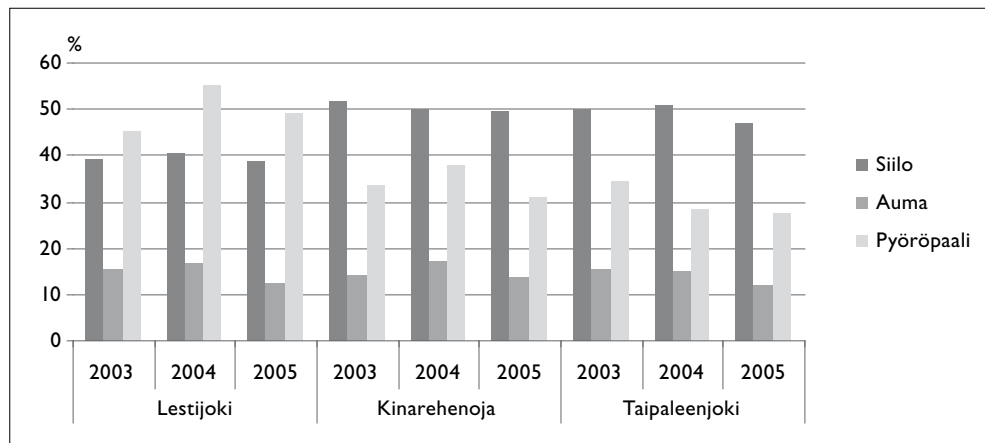
Taulukko 20. Pientareiden ja suojakaistojen hoito: toimenpiteiden osuudet pientareiden ja suojakaistojen kokonaispinta-alasta (%) sekä niitto- ja raivausjätteen korjuupinta-alan osuus niitetyistä tai raivatusta alasta (%) kyseisillä valuma-alueilla sijaitsevilla haastateltujen tilojen pelloilla vuonna 2005.

	Lepsämän- joki	Yläneen- joki	Savijoki	Löytäneen- oja	Lestijoki	Kinarehen- oja	Taipaleen- joki
<b>Pientareet</b>							
niitto	33,3	49,1	25,6	67,9	77,2	63,1	69,9
<i>josta niittojäte korjattu</i>	32,0	2,4	-	19,2	19,6	9,7	24,5
raivaus	-	3,6	-	-	0,5	1,1	2,6
<i>josta raivausjäte korjattu</i>	-	60,2	-	-	-	-	-
laidunnus	7,4	0,3	-	-	4,8	1,4	-
torjunta-ainekäsittely	-	-	-	0,8	-	-	-
ei hoitotoimenpiteitä	55,7	38,9	17,5	31,3	10,3	17,6	27,6
<b>Suojakaistat</b>							
niitto	47,5	43,0	-	-	74,1	77,0	52,7
<i>josta niittojäte korjattu</i>	67,2	33,1	-	-	32,3	11,8	54,6
raivaus	-	-	-	-	0,3	0,9	2,5
<i>josta raivausjäte korjattu</i>	-	-	-	-	-	-	-
laidunnus	1,7	6,6	-	-	10,0	4,5	0,9
torjunta-ainekäsittely	-	-	-	-	-	-	-
ei hoitotoimenpiteitä	42,3	49,5	-	-	8,6	10,7	43,8

## Säilörehun valmistus ja puristenesteen talteenotto

Säilörehun valmistuksesta voi valua merkittäviä määriä eloperäistä ainesta ja ravinteita ympäristöön rehusta erottuvan puristenesteen mukana. Päästöt voidaan estää ottamalla puristeneste talteen tai valmistamalla esikuivattua säilörehua, jolloin puristenestettä syntyy vain vähän tai ei lainkaan.

Säilörehun valmistusta ja varastointia tarkasteltiin Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla. Muilla alueilla säilörehua valmistavien tilojen määrä oli vähäinen. Lestijoella yleisin varastointimuoto olivat pyöröpaalit, kahdella muulla alueella siilovarastointi (kuva 18). Tarkastelluilla alueilla kaikilla haastatelluilla tiloilla rehu-siiloista valua puristeneste otettiin talteen. Tilanne oli lähes yhtä hyvä jo edellisen haastattelun perusteella (Pyykkönen ym. 2004). Rehuaumoista sen sijaan suurin osa on edelleen ilman puristenesteen talteenottoa. Aumoista tulevan puristenesteen ottaa talteen vain 6 % Lestijoen ja 40 % Taipaleenjoen alueiden aumavarastointia käyttävistä tiloista. Kinarehenojan alueella puristenesteen talteenottoa ei ollut yhdessäkään aumassa. Nurmirehun esikuivauksen yleistymisen on kuitenkin vähentänyt puristenesteen talteenoton tarvetta. Tutkimustilojen alue- ja vuosikohtaisesta nurmisäilörehumäärästä 90–100 % korjattiin esikuivattuna.



Kuva 18. Säilörehun varastointitapojen suhteelliset osuudet (% rehumäärästä) Lestijoen, Kinarehenojan ja Taipaleenjoen alueilla vuosina 2003–2005.

## Maitohuoneen jätevesien käsittely

Lypsylaitteiden pesemisessä syntyvät jätevedet sisältävät paljon ravinteita ja eloperäistä ainesta, minkä vuoksi niiden kulkeutuminen vesistöihin on haitallista. Tämän vuoksi maitohuoneen pesuvesien käsitteleminen haitallisten päästöjen estämiseksi oli yksi kotieläintilan lisätoimenpidevaihtoehto vuoteen 2004 asti, ja se olikin kotieläintilojen suosituimpia lisätoimenpiteitä (taulukko 6). Toimenpide poistettiin valikoimasta vuonna 2004 voimaan tulleen ns. hajajätevesiasetuksen (Valtioneuvoston asetus 542/2003) takia.

Maitojuoneiden jätevesien käsittelyssä suuntaus on ollut kohti vesien johtamista lantavarastoihin. Samanaikaisesti muiden menetelmien, varsinkin suoraan tai saostuskaivon kautta ojaan johtamisen osuus on selvästi vähentynyt, mikä on myönteistä, koska saostuskaivo pystyy erottamaan vain vähäisen osan pesuvesien ravinteista ja eloperäisestä aineksesta. Vielä vuonna 2005 kyseinen menetelmä oli käytössä lähes 40 %:lla tiloista (taulukko 21).

Taulukko 21. Maitojuoneen jätevesien käsittely tutkimusalueiden lypsykarjataloilla vuosina 1999, 2002 ja 2005.

Maitojuoneen jätevedet johdetaan	1999		2002		2005	
	lkm.	%	lkm.	%	lkm.	%
Liete tai virtsasäiliöön	36	32,1	46	44,7	63	50,4
Panospuhdistamokäsittelyyn	-	-	-	-	-	-
Saostuskaivosta maasuodattimeen	7	6,3	3	2,9	3	2,4
Saostuskaivosta imeytyskenttään	9	8	5	4,9	7	5,6
Saostuskaivosta juurakkopuhdistamoon	-	-	-	-	-	-
Saostuskaivosta ojaan	52	46,2	44	42,7	46	36,8
Suoraan ojaan tai maastoon	6	5,4	3	2,9	2	1,6
Kunnalliseen viemärijärjestelmään	1	0,9	2	1,9	2	1,6
Muu käsittely	1	0,9	-	-	2	1,6
<b>Yhteensä</b>	<b>112</b>	<b>100</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

3.13

## Jaloittelutarhat

Kotieläinten jaloittelutarhoihin kertyvästä lannasta voi kulkeutua ravinteita ja mikrobeja ympäristöön (Uusi-Kämpä ym. 2003), minkä vuoksi lantaan olisi syytä lisätä kuivikkeita tai tarhasta tulevat valumavedet tulisi ottaa talteen tai käsitellä niin, että haitallisia päästöjä ei synny. Jaloittelutarhasta oli tietoja 39 tilalta. Tarhan pinta-ala vaihteli välillä 50–20 000 m<sup>2</sup> ja oli keskimäärin 3 100 m<sup>2</sup>. Vain runsas puolet tarhoja koskeneista vastauksista sisälsi tiedon tarhaa käyttävistä eläimistä. Näistä tarhoista suurin osa oli nautakarjalle, muutama hevosille ja yksi lampaalle. Kaksi kolmasosaa tarhoista oli käytössä myös talvella. Tarhan etäisyys lähimmästä vesistöstä oli 50–2 000 m (keskiarvo 519 m) ja etäisyys lähimmästä valtaojasta 30–550 m (keskiarvo 212 m).

Tarhoihin kertyvä lanta kerättiin pois 60 %:ssa tarhoista. Jaloittelutarhasta tulevat valumavedet otettiin talteen vain kahdeksalla tilalla, joista valumavedet imeytettiin kuivikkeisiin neljällä tilalla, johdettiin virtsa- tai lietelantasäiliöön kahdella tilalla ja johdettiin erilliseen umpisäiliöön kahdella tilalla. Ruokintapaikka oli 61 %:ssa tarhoista. Kotieläimet oleskelevat ja ulostavat paljon ruokintapaikkojen luona, minkä vuoksi näihin kohtiin voi kertyä paljon ravinteita. Ruokintapaikan sijaintia olisikin hyvä muuttaa säännöllisesti tai ruokintapaikka tulisi rakentaa sellaiseksi, että sille kertyvä lanta voidaan ottaa talteen (Uusi-Kämpä ym. 2003).

## 4 Muutokset ravinnekuormituksessa

### 4.1

### **Aineisto ja menetelmät**

#### 4.1.1

#### **MYTVAS-asiantuntijajärjestelmä**

MYTVAS-asiantuntijajärjestelmällä yhdistettiin haastatteluaineistosta saadut lohko-kohtaiset viljelytoimenpiteet ICECREAM-mallilla (Tattari ym. 2001) laskettuihin ravinnehuuhtoumiin. ICECREAM-mallilla laskettiin eroosiofosforin ja liuenneen fosforin kulkeutuminen kustakin maalajin, maan fosforiluvun, pellon kaltevuuden, kasvin, muokkausmenetelmän ja lannoitustason yhdistelmästä sekä nitraattitypen huuhtoutuminen kustakin maalajin, pellon kaltevuuden, kasvin, muokkausmenetelmän ja lannoitustason yhdistelmästä. Liuenneista ravinteista otettiin huomioon sekä pintavalunnan että salaojien mukana kulkeutuva osuus. Mallinnetut maalajit olivat lieju (Lj), hiesusavi (HsS), hiesusavi (HeS), hietasavi (HtS), hiesu (Hs), hiue (He), hieno hietä (HHt), karkea hietä (KHt), hieno hiekka (HHk) ja hiekkamoreeni (HkMr). Mallinnetut kasvit olivat kaura, ohra, kevätvehnä, syysvehnä, ruis, sokerijuurikas, peruna, nurmi, viherkesanto ja avokesanto. Luomutilat jätettiin laskuista pois, sillä järjestelmä on kehitetty perinteisen viljelyn toimenpiteiden vaikutusten arviointiin, eikä ota huomioon esim. viljelykiertoa. Lisäksi MYTVAS-aineistossa ei huomioida biologista typensidontaa, joka on merkittävä typenlähde luonnonmukaisessa viljelyssä.

Mallilaskelmissa käytettiin useita eri lannoitustasoja, jotka oli valittu haastatteluaineiston perusteella. Lohkon todellisen lannoitustason vaikutus arvioitiin mallituloksista lineaarisella interpoloinnilla. Peruslohkolta kulkeutunut ainemäärä laskettiin pinta-alapainotettuna keskiarvona kasvulohkojen kulkeumasta. Mallinnuksessa käytettiin kutakin tutkimusaluetta lähimmän Ilmatieteen laitoksen havaintopisteen meteorologisia havaintoja vuosilta 1991–2000. Mallinnetut muokkausmenetelmät olivat kultivointi, suorakylvö, syyskyntö siipiauralla ja kevätkyntö siipiauralla. Lannoitusmenetelmissä ei erikseen huomioitu väkilannoitteita ja karjanlantaa. Ympäristötuen ehdoissa käytetyn laskutavan mukaisesti karjanlannan fosforista otettiin huomioon 75 %, ja karjanlannan tyypestä laskettiin mukaan vain liukoinen tyyppi, joka on kasveille välittömästi käyttökelpoista ja peltomaassa nitraatiksi muututtuaan helposti huuhtoutuvaa. Asiantuntijajärjestelmässä ICECREAM-mallilla laskettu ravinnehuuhtouma on sovitettu niihin kasvi-, lannoitustaso- ja maalajiyhdistelmiin, joista tutkimustietoa on ollut saatavilla. Muut yhdistelmät on suhteutettu näihin asiantuntija-arvioita käyttäen.

Asiantuntijajärjestelmän toimivuutta testattiin laskemalla vuosien 1995, 1999, 2002 ja 2005 meteorologisella aineistolla typen ja fosforin ominaiskuormitusluvut Lepsämänjoen (213 km<sup>2</sup>) ja Yläneenjoen (233 km<sup>2</sup>) valuma-alueille. Näillä maa-



talousvaltaisilla valuma-alueilla voidaan olettaa, että maatalous on suurin yksittäinen kuormituslähde. Pelloilta lähtevä vuosittainen kuormitus laskettiin kertomalla ominaiskuormitusluvulla haastattelussa mukana olleiden tilojen peltoala. Näin pyrittiin huomioimaan peltoalan muutokset vuodesta 1995 vuoteen 2005. Haastatteluissa mukana olleiden tilojen peltoala kattoi 75 % Lepsämänjoen ja 33 % Yläneenjoen valuma-alueiden koko peltoalasta vuonna 2005. Vaikka mallinnettu vuosikuormitus oli aliarvio johtuen todellista pienemmästä peltopinta-alasta, se toisti kuitenkin samaa, lähinnä valunnasta ja maankäytön muutoksista aiheutunutta vuosittaista vaihtelua kuin mittauksista laskettu kuormitus (kuva 20).

Mallinnetut ja vedenlaatuhavainnoista lasketut kokonaisfosforin keskimääräiset ominaiskuormitusluvut erosivat toisistaan alle 15 %. Mallinnetut keskimääräiset kokonaistypen ominaiskuormitusluvut sen sijaan olivat kaksinkertaiset verrattuna vedenlaatuhavainnoista laskettuihin ominaiskuormituslukuihin. Todellisuudessa näin lasketut ominaiskuormitusluvut eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä mittauksiin perustuvaan kuormitusarvioon vaikuttavat sekä valuma-alueella sijaitsevat muut kuormituslähteet että erilaiset ravinteiden pidättymisprosessit. Valuma-alueella tapahtuvilla pidättymisprosesseilla on suuri merkitys erityisesti typen kuormitusta laskettaessa. Esimerkiksi Deelstra ym. (2004) laskivat noin 30 % pienempiä kokonaistypen ominaiskuormituksia pienellä valuma-alueella (9 km<sup>2</sup>, peltoprosentti 60–70) tehtyjen mittausten perusteella kuin peltolohkoilla tehtyjen mittausten perusteella. Valuma-alueelta mitattu typpihuuhtouman kuuden vuoden keskiarvo (kg/ha) oli 51 % peltolohkolta mitatusta typpihuuhtoumasta. Edelleen, maatalousvaltaisilta jokivaluma-alueilta mitattu typpihuuhtouman kymmenen vuoden keskiarvo oli 70 % pieneltä valuma-alueelta mitatun huuhtouman keskiarvosta (Rekolainen ym. 1995). Fosforin kulkeutumiselle pidättymisprosessien merkitys ei ollut yhtä suuri. Pieneltä valuma-alueelta mitattu fosforikuormitus oli keskimäärin 67 % peltolohkolta mitatusta, mutta joinain vuosina jopa selvästi suurempi (Deelstra ym. 2004). Jokivaluma-alueilta mitattu fosforikuormitus ei poikennut huomattavasti pieneltä valuma-alueelta mitatusta kuormituksesta, mutta vuosijaksojen välillä oli 10–15 % vaihtelu (Rekolainen ym. 1995).

Lepsämänjoelle ja Yläneenjoelle MYTVAS-asiantuntijajärjestelmällä laskettujen ravinnekuormitusten voi olettaa olevan samalla tasolla mittausten perusteella laskettujen ravinnekuormitusten kanssa. Vaikka mallilaskelmiin käytettiin tietoja vain osasta valuma-alueella olevista peltolohkoista, mikä painotti alueen yleisintä viljelykasvia ja viljelymenetelmää (Palva ym. 2004), asiantuntijajärjestelmä tuotti todenmukaisen arvon kokonaisravinteiden ominaiskuormituksesta. Haastatteluaineistoon perustuva asiantuntijajärjestelmä sopii peltohuuhtouman muutosten arviointiin erityisesti sellaisilla alueilla, joilta ei ole saatavilla mittauksia pelloilta kulkeutuvista ravinnemääristä. Varsinaista epävarmuusanalyysiä koko asiantuntijajärjestelmälle ei ole tehty, mutta ICECREAM-mallille on tehty herkkyysanalyysi (Bärlund ja Tattari 2001, Tattari ja Bärlund 2001). Kokemus on osoittanut, että vuosittaiset viljelykasvien pinta-alojen muutokset ja vastaavat normaaleihin viljelykäytäntöihin liittyvät vuosittaiset muutokset aiheuttavat noin 5 % vaihtelua asiantuntijajärjestelmällä arvioituun ravinnehuuhtoumaan. Vasta noin 10 % muutosta voi pitää merkittävänä, eli voidaan olettaa, että se aiheutuu systemaattisesta muutoksesta esimerkiksi viljelykäytännöissä.

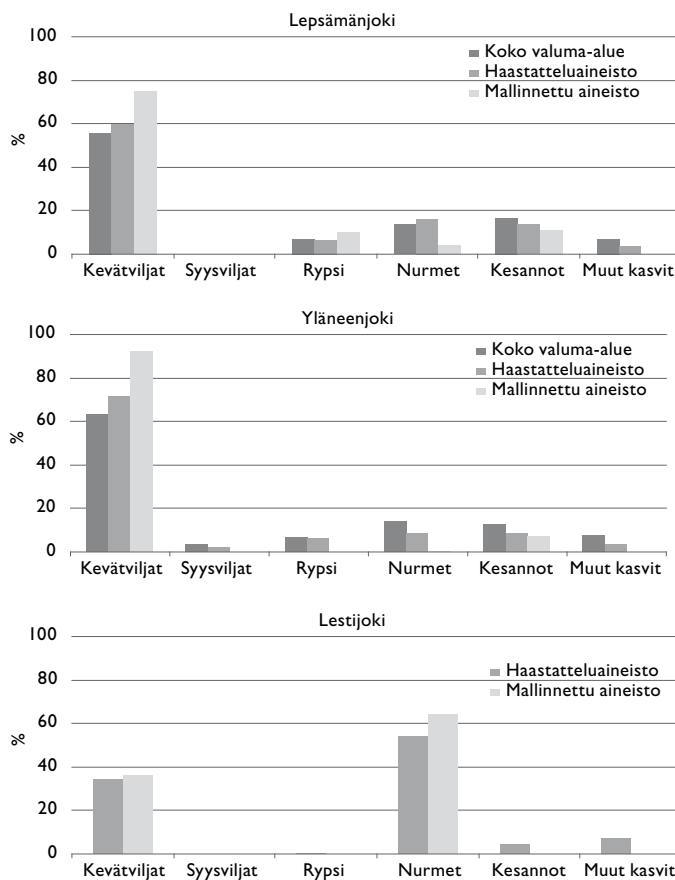
#### 4.1.2

### MYTVAS-asiantuntijajärjestelmän sovellukset valuma-alueille

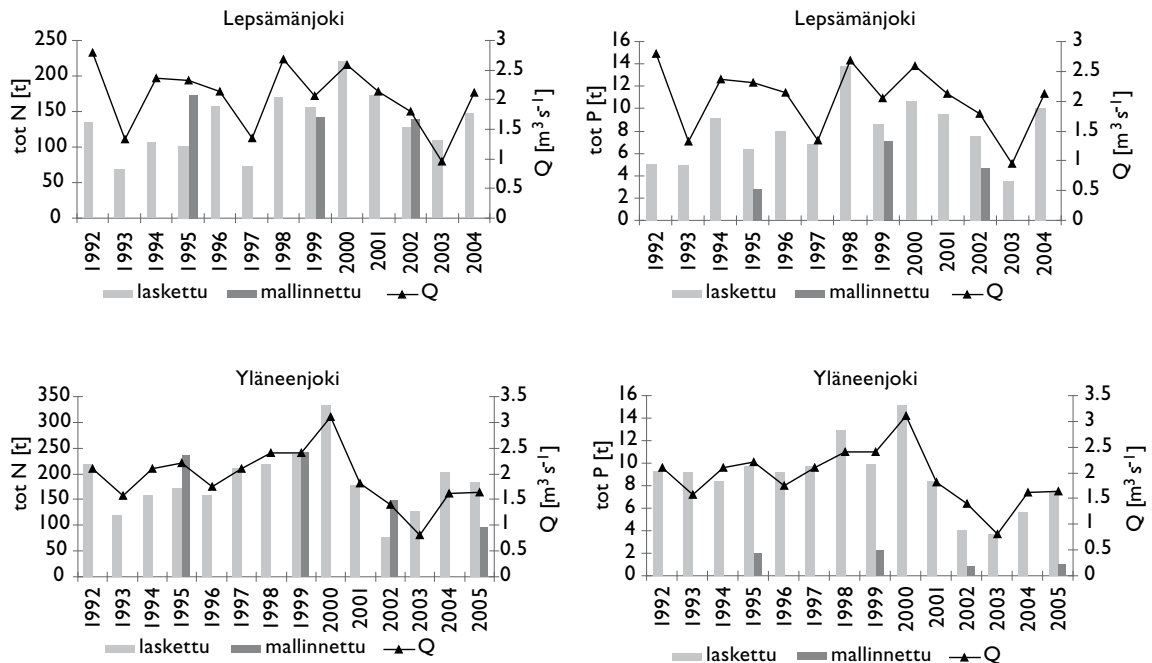
MYTVAS-asiantuntijajärjestelmästä tehtiin sovellukset eroosioainekseen sitoutuneen fosforin, liunneen fosforin ja nitraattitypen potentiaalisen ominaiskuormituksen laskemiseksi Lepsämänjoen, Yläneenjoen ja Lestijoen valuma-alueille. Tutkimusalueet edustavat maalajeiltaan, viljelykasveiltaan ja kaltevuussuhteiltaan tyypillisiä

suomalaisia viljelyalueita. Lepsämänjoki ja Yläneenjoki edustavat eteläsuomalaista viljanviljelyaluetta ja Lestijoki pohjoista aluetta, jolla suurin osa pelto-pinta-alasta on nurmina (kuva 19). Kulkeutuvat ravinnemäärät laskettiin niiltä peruslohkoilta, joilta oli saatavissa mallin vaatimat tiedot vuosilta 1995, 1999, 2002 ja 2005. Lestijoella verrattiin ainoastaan vuosia 1999, 2002 ja 2005 toisiinsa, sillä vuoden 1995 haastatteluaineisto oli puutteellinen. Mallinnetut lohkot edustivat Yläneenjoella noin 10 %, Lepsämänjoella noin 15 % ja Lestijoella vajaata 20 % siitä pinta-alasta, jolla kyseisiä kasveja viljeltiin koko haastatteluaineiston perusteella.

Arvioissa verrattiin vuoden 1995 viljelykäytäntöjen mukaista tilannetta vuosien 1999, 2002 ja 2005 viljelykäytäntöjen mukaiseen tilanteeseen. Koska tarkoituksena oli verrata nimenomaan eri viljelykäytäntöjen tuottamaa kuormitusta, mallinnusjärjestelmällä laskettiin pitkän ajan keskiarvot käyttäen 10 vuoden meteorologisia havaintoja. Näin pyrittiin suodattamaan pois vuosittaiset erot hydrologiassa ja meteorologiassa. Sateisuudella ja valunnalla on suuri merkitys ravinteiden kulkeutumiseen pelloilta (esim. Palva ym. 2001) ja siten todellisessa ravinnekuormituksessa on suurta vaihtelua vuosien välillä (kuva 20). Lisäksi tutkimusalueille laadittiin ravinnekuormituksen riskikartat vuosien 1995 ja 2005 viljelytilanteista. Kartat laadittiin niin, että osavaluma-alueet jaettiin kolmeen riskiluokkaan (1 = pienin riski ja 3 = suurin riski ravinnekulkeumalle). Riskiluokat perustuvat kunkin tutkimusalueen mallinnetun potentiaalisen ravinnekuormituksen kertymäfunktion kvanttileihin. Näin saatiin alueen sisäinen vaihtelu hyvin esiin, mutta toisaalta eri valuma-alueiden riskikartat eivät ole keskenään vertailukelpoisia. Lepsämänjoen ja Yläneenjoen valuma-alueille piirrettiin myös lohko-kohtaiset eroosioriskikartat, jotka perustuvat vain maalajiin ja kaltevuuteen. Nämä kartat on piirretty samaan mittakaavaan, eli ne ovat vertailukelpoisia keskenään.



Kuva 19. Viljelykasvien osuudet (% peltopinta-alasta) mallinnetussa aineistossa ja koko haastatteluaineistossa vuonna 2005 Lepsämänjoella, Yläneenjoella ja Lestijoella.



Kuva 20. Lepsämänjoen ja Yläneenjoen virtaaman (Q) ja vedenlaatuhavaintojen perusteella lasketut ja MYTVAS-asiantuntijajärjestelmällä mallinnetut ravinnekuormitukset. Mallilaskelmat kuvaavat haastatteluaineistossa mukana olleilta pelloilta lähtevää ravinnemäärää, eli ovat Lepsämänjoella noin 25 % ja Yläneenjoella noin 60 % aliarvio. Havainnoista laskettu kuormitus (SYKE, julkaisematon aineisto) sisältää muiden ravinnelähteiden ja valuma-alueella tapahtuvien pidättymisprosessien vaikutuksen.

#### 4.1.3

### Mallilaskelmissa huomioidut muutokset viljelytoimenpiteissä valuma-alueilla

Kesannon ja nurmen osuudessa mallinnetulla peltoalalla on vaihtelua vuosien välillä (taulukko 22). Yläneenjoen valuma-alueella nurmen osuus on vähentynyt hyvin pieneksi. Suorakylvön osuus mallinnetuilla lohkoilla on kasvanut Yläneenjoella (taulukko 23), mutta osuus on pienempi kuin suorakylvön osuus kevätiljelyalueiden kylvöalasta koko haastatteluaineistossa (taulukko 17). Selvä aliarvio suorakylvön osuudesta mallinnetuilla lohkoilla verrattuna koko haastatteluaineistoon on Lepsämänjoen valuma-alueella. Tämä ero johtuu siitä, että suorakylvetyiltä lohkoilta puuttui jokin mallinuksen vaatima muu lähtötieto ja lohkot jäivät siten pois mallinnusaineistosta.

Mallinnetuilla lohkoilla fosforilannoitus on laskenut selvästi vuoden 1995 tasosta kaikilla alueilla, mutta typpilannoitus on laskenut ainoastaan Lepsämänjoella (taulukot 24 ja 25). Erityisesti Lepsämänjoen valuma-alueen pääviljelykasvien kevätkylvön ja mallasohran typpitaseet ovat laskeneet (kuva 14a). Vuonna 2005 kevätkylvöllä ja mallasohralla oli 36 % Lepsämänjoen valuma-alueen koko peltoalasta. Toisaalta alueella viljellään erikoiskasveja, joiden typpitase on korkea ja jotka eivät sisälly nykyiseen mallinnusjärjestelmään. Erikoiskasvien, lähinnä kaalien, pinta-ala oli 7 % koko Lepsämänjoen valuma-alueen peltoalasta. Yläneenjoen mallinnetuilla lohkoilla typpilannoitus on kasvanut, mutta koko haastatteluaineistossa ei vastaavaa typpilannoituksen kasvua ole havaittavissa (kuva 5b). Haastatteluaineistossa sekä kevätkylvön että mallasohran typpilannoituksen 90 % fraktiilit ovat kuitenkin nousseet, eli korkeimmat lohkoittaiset lannoitusmäärät ovat suurentuneet. Yläneenjoen valuma-alueen mallinnetun peltoalan pääviljelykasvit vuonna 2005 olivat kevätkylvö (15 % peltoalasta), kaura (13 %), mallasohra (11 %) ja rehuohra (15 %).

Fosforilannoituksen väheneminen ei mallinnusjärjestelmässä vaikuta välittömästi fosforin huuhtoutumiseen, sillä fosforin oletetaan sitoutuvan maahiukkasiin. Maahan sitoutunutta fosforia kuvataan P-luvulla. Kun fosforilannoitus vähenee, laskee vähitellen myös maan P-luku ja alueelta huuhtoutuvan fosforin määrä vähenee. Vuoden 1995 ja 1999 mallilaskelmissa käytettiin kullekin lohkolle helppoliukoisen fosforin pitoisuutta eli P-lukua, joka oli mitattu ennen vuotta 2000, vuoden 2002 laskelmissa P-lukua, joka oli mitattu vuonna 2000–2002 ja vuoden 2005 laskelmissa lukua, joka oli mitattu vuonna 2003 tai sen jälkeen. Menetelmä on sama, jota Uusitalo ja Ekholm (2004) käyttivät arvioidessaan P-lukujen muuttumista MYTVAS-alueilla.

Mallinnetun aineiston mukaan pinta-alapainotettu P-luku on laskenut Lestijoje-la arvosta 13,7 mg/l arvoon 13,0 mg/l, Lepsämänjoella arvosta 12,1 mg/l arvoon 10,8 mg/l ja Yläneenjoella arvosta 15,3 mg/l arvoon 14,5 mg/l. Koko haastatteleluaineistossa on edellä mainitulla tavalla luokiteltuna lohkoilta mitatun P-luvun keskiarvo laskenut tilastollisesti merkittävästi (parittainen t-testi) Lepsämänjoen valuma-alueella (13,9 mg/l ennen vuotta 2000 ja 12,3 mg/l vuonna 2005) ja Lestijojeen valuma-alueella (14,7 mg/l ja 13,7 mg/l). Yläneenjoen valuma-alueella lohkojen P-lukujen keskiarvo on noin 14,8 mg/l eikä siinä ole tapahtunut tilastollisesti merkittävää muutosta. Nämä P-luvut poikkeavat taulukon 8 luvuista, sillä ne on jaoteltu eri tavalla vuosiluokkiin. Lisäksi mallilaskelmista on poistettu muutama erittäin korkea P-luku, jotka olisivat tuottaneet arveluttavan korkean fosforihuuhtouman.

Taulukko 22. Kesannon ja nurmen osuus pinta-alasta (%) mallinnetuilla lohkoilla.

Alue	Kesanto				Nurmi			
	1995	1999	2002	2005	1995	1999	2002	2005
Lepsämänjoki	10,9	7,5	6,2	7,8	3,3	4,3	3,9	4,1
Yläneenjoki	4,8	1,9	2,3	7,0	4,9	1,9	0,9	0,6
Lestijoki	-	0	0	0,2	-	61,6	58,0	63,9

Taulukko 23. Kevätkynnön ja suorakylvön osuus pinta-alasta (%) mallinnetuilla lohkoilla eri vuosina.

Alue	Kevätkynnö				Suorakylvö			
	1995	1999	2002	2005	1995	1999	2002	2005
Lepsämänjoki	2	3,6	0	0	0	10,5	0	4,9
Yläneenjoki	0	6,3	5,8	0	0	0	2,6	4,1
Lestijoki	-	11,1	13,6	7,6	-	0	0	0

Taulukko 24. Pinta-alapainotetut typpilannoitusmäärät (kg/ha) mallinnetuilla lohkoilla eri vuosina.

Alue	1995	1999	2002	2005
Lepsämänjoki	93,0	103,0	90,5	78,3
Yläneenjoki	88,5	90,5	97,6	99,0
Lestijoki	-	81,5	80,4	86,4

Taulukko 25. Pinta-alapainotetut fosforilannoitusmäärät (kg/ha) mallinnetuilla lohkoilla eri vuosina.

Alue	1995	1999	2002	2005
Lepsämänjoki	18,7	17,5	11,7	9,8
Yläneenjoki	16,7	15,1	10,8	13,0
Lestijoki	-	18,6	11,5	12,8

## MYTVAS-asiantuntijajärjestelmän tulokset

### Muutokset eroosioaineksen mukana kulkeutuvan fosforin potentiaalisessa ominaiskuormituksessa

Potentiaaliset ravinnekuormitukset kullakin alueella vuoden 1995, 1999, 2002 ja 2005 viljelykäytäntöjen mukaisissa tilanteissa on esitetty kuvissa 21 ja 22 suhteellisina arvoina. Kuvissa eri alueilta tuleva ravinteiden potentiaalinen ominaiskuormitus on suhteutettu vuoden 1995 suurimpaan kuormitukseen.

Eroosioainekseen sitoutuneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus on ollut suurin Lepsämänjoella ja pienin Lestijoella (kuva 21). Eroosioainekseen sitoutuneen fosforin kulkeutumiseen vaikuttavat mallinnusjärjestelmässä samat tekijät kuin eroosioon, eli maalaji, lohkon kaltevuus, kasvi ja käytetty muokkausmenetelmä (Grönroos ym. 1998). Lepsämänjoen valuma-alueella vallitseva maalaji on helposti erodoituva hiesusavi. Lisäksi peltolohkojen keskikaltevuus on suurempi kuin muilla alueilla, mikä edelleen lisää eroosiota. Lohkokohtaisesta ainoastaan maalajiin ja kaltevuuteen perustuvasta eroosioriskikartasta (kuva 23) näkee, kuinka Lepsämänjoen varressa sijaitsevat rinnakkaisetkin lohkot saattavat kuulua selvästi eri riskiluokkiin. Lestijoen valuma-alueen karkeammat maalajit eivät ole helposti erodoituvia ja pellot ovat lähes tasaisia, joten eroosio ja eroosioainekseen sitoutuneiden ravinteiden kulkeutuminen on vähäistä.

Lepsämänjoella eroosioainekseen sitoutuneen fosforin potentiaalinen kuormitus väheni 12 % vuoden 1999 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa, mutta nousi takaisin lähtötasolle vuosien 2002 ja 2005 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa. Riskikartassa (kuva 24) potentiaalisen kuormituksen riski on pienentynyt Lepsämänjoen alajuoksulla ja kasvanut yläjuoksulla. Lepsämänjoen valuma-alueella suurin muutos on tapahtunut muokkausmenetelmissä. Vuoden 1999 mukaisessa viljelykäytännössä kevätkynnön ja suorakylvön osuus kasvoi vuoteen 1995 verrattuna. Vuonna 2002 palattiin yksinomaan syyskylvöön ja -kultivointiin kuivan kevään vuoksi. Mallinnetuilla lohkoilla on suorakylvön osuus vuonna 2005 selvästi pienempi kuin koko haastatteluaineistossa (taulukot 17 ja 23). Lepsämänjoen valuma-alueella on tehty myös erityisympäristötukisopimuksia, jotka sisältävät sekä suojavyöhykkeitä että kosteikkoja ja laskeutusaltaita (taulukko 7), jotka eivät sisälly MYTVAS-asiantuntijajärjestelmään. Ihanteellisesti sijoitetut suojakaistat voivat vähentää huomattavasti eroosioaineksen päätymistä vesistöihin myös valuma-aluemittakaavassa (Rankinen ym. 2001).

Yläneenjoen valuma-alueella maalajiin ja kaltevuuteen perustuva ”luontainen” eroosioriski on pienempi kuin Lepsämänjoen valuma-alueella (kuva 23). Myös eroosiofosforin kulkeutuminen on merkittävästi pienempää (kuva 21). Yläneenjoella eroosiofosforin potentiaalinen ominaiskuormitus kasvoi vuoden 1999 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa, mutta väheni seuraavina vuosina, niin että vuoden 2005 tilanteessa se oli noin 30 % pienempi kuin vuoden 1995 tilanteessa. Vastaavasti myös eroosioaineksen potentiaalinen kulkeutuminen laski 30 %. Eroosioainekseen sitoutuneen fosforikuormituksen riskikartassa (kuva 25) näkyy myös tasoero vuosien 1995 ja 2005 tilanteiden välillä. Yläneenjoen valuma-alueella on kasvanut kevätkynnön ja suorakylvön sekä kesannon osuus, mitkä kaikki vähentävät eroosiota. Nurmella oleva pinta-ala on vähentynyt vuodesta 1995. Mallinnusjärjestelmässä nurmella eroosiofosforin kulkeutuminen on pienempi kuin kevätiljoilla, sillä nurmipeite oletetaan pysyväksi. Myös viherkesannointi vähentää eroosiofosforin kulkeutumista, sillä siinä maan pinta oletetaan kasvillisuuden peittämäksi.

Lestijoella eroosioainekseen sitoutuneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus väheni noin 40 % ja on selvästi pienempi kuin muilla tutkimusalueilla. Mallilaskelmien mukaan potentiaalinen eroosio ei muuttunut, joten muutos liittyy laskeneeseen P-lukuun, sillä maa-ainekseen sitoutuneen fosforin määrä on alentunut. Riskikarttaa ei ole esitetty.

#### 4.2.2

### **Muutokset liuenneen fosforin potentiaalisessa ominaiskuormituksessa**

Liuenneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus on vähentynyt Lepsämänjoella 10 % ja Lestijoella 40 % vuoden 2005 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa, mutta Yläneenjoen alueella potentiaalinen ominaiskuormitus ei ole muuttunut merkittävästi. Lestijoen ravinnekuormituksen riskikartassa tasoero näkyy selvästi vuosien 1999 ja 2005 tilanteiden välillä (kuva 26). Lestijoen liuenneen fosforin potentiaalisen kuormituksen väheneminen johtuu laskeneesta P-luvusta ja lannoitustasosta. Mallissa liuenneen fosforin huuhtoutuminen on suurempi kuin kevätiljoilla, sillä nurmelle fosforilannoitus oletetaan pintalannoitukseksi ja kevätiljoille sijoituslannoitukseksi. Mallinnettuun aineistoon ei ole kuitenkaan osunut peltolohkoja, joita on lannoitettu turkiseläinten lannalla. Nämä lohkot saattavat muodostaa paikallisia korkean huuhtoutumisriskin alueita.

Yläneenjoen ja Lepsämänjoen valuma-alueiden riskikartoissa (kuvat 24 ja 25) näkyy alueiden sisäinen vaihtelu, mutta ei selkeää tasoeroa. Yläneenjoen valuma-alueella liuenneen fosforin potentiaalisen ominaiskuormituksen riski on kasvanut Peräsuonojan valuma-alueella (34.048). Tämä on Yläneenjoen ainoa osavaluma-alue, jolla P-tase on kasvanut vuodesta 1995. Osavaluma-alueella sijaitsee useita sika- ja siipikarjatiloja. Lisäksi tällä osavaluma-alueella on siirrytty syyskynnöstä muihin muokkausmenetelmiin.

#### 4.2.3

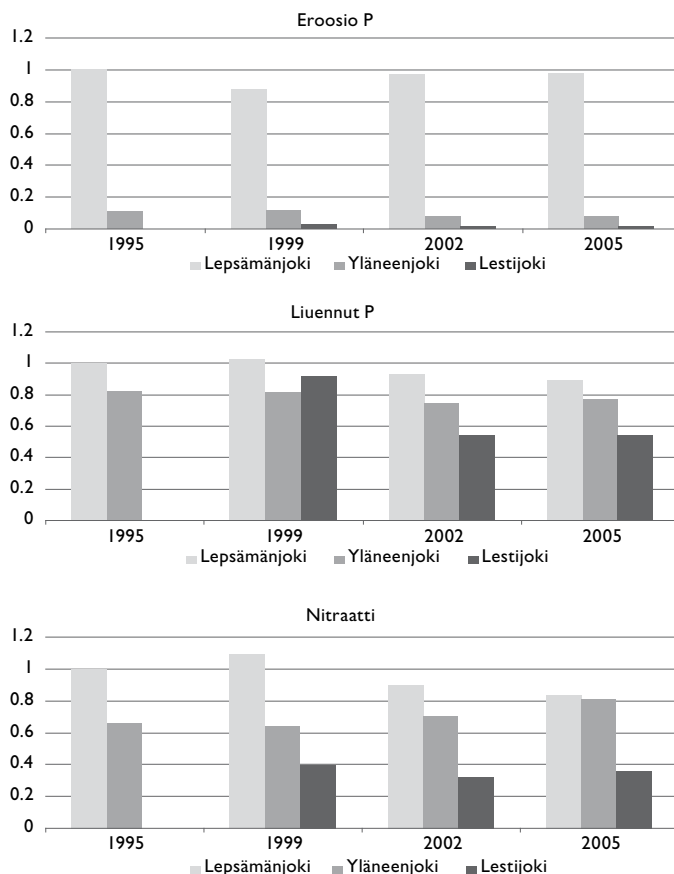
### **Muutokset nitraattitypen potentiaalisessa ominaiskuormituksessa**

Nitraattitypen potentiaalinen ominaiskuormitus Lepsämänjoella vähentyi 16 % vuoden 1995 viljelykäytäntöjen mukaisesta tilanteesta vuoden 2005 viljelykäytäntöjen mukaiseen tilanteeseen. Riskikartan mukaan suurin muutos on tapahtunut valuma-alueen yläjuoksulla. ICECREAM-mallissa typen huuhtoutuminen riippuu lähinnä viljelykasvista, lannoitustasosta ja maalajista. Alueella, jolla typpilannoitus on vähentynyt, voidaan odottaa myös nitraattitypen huuhtoutumisen vähentymistä. Lepsämänjoen mallinnettujen lohkojen typpilannoitus vähentyi noin 15 kg/ha vuodesta 1995 vuoteen 2005, ja potentiaalinen nitraattitypen huuhtouma vähentyi yli puolella lohkoista (kuva 21). Mallinnsjärjestelmästä puuttuvat kuitenkin Lepsämänjoen valuma-alueella yleiset erikoiskasvit, joilla on korkea typpitase ja jotka saattavat muodostaa paikallisia korkean huuhtoumariskin alueita.

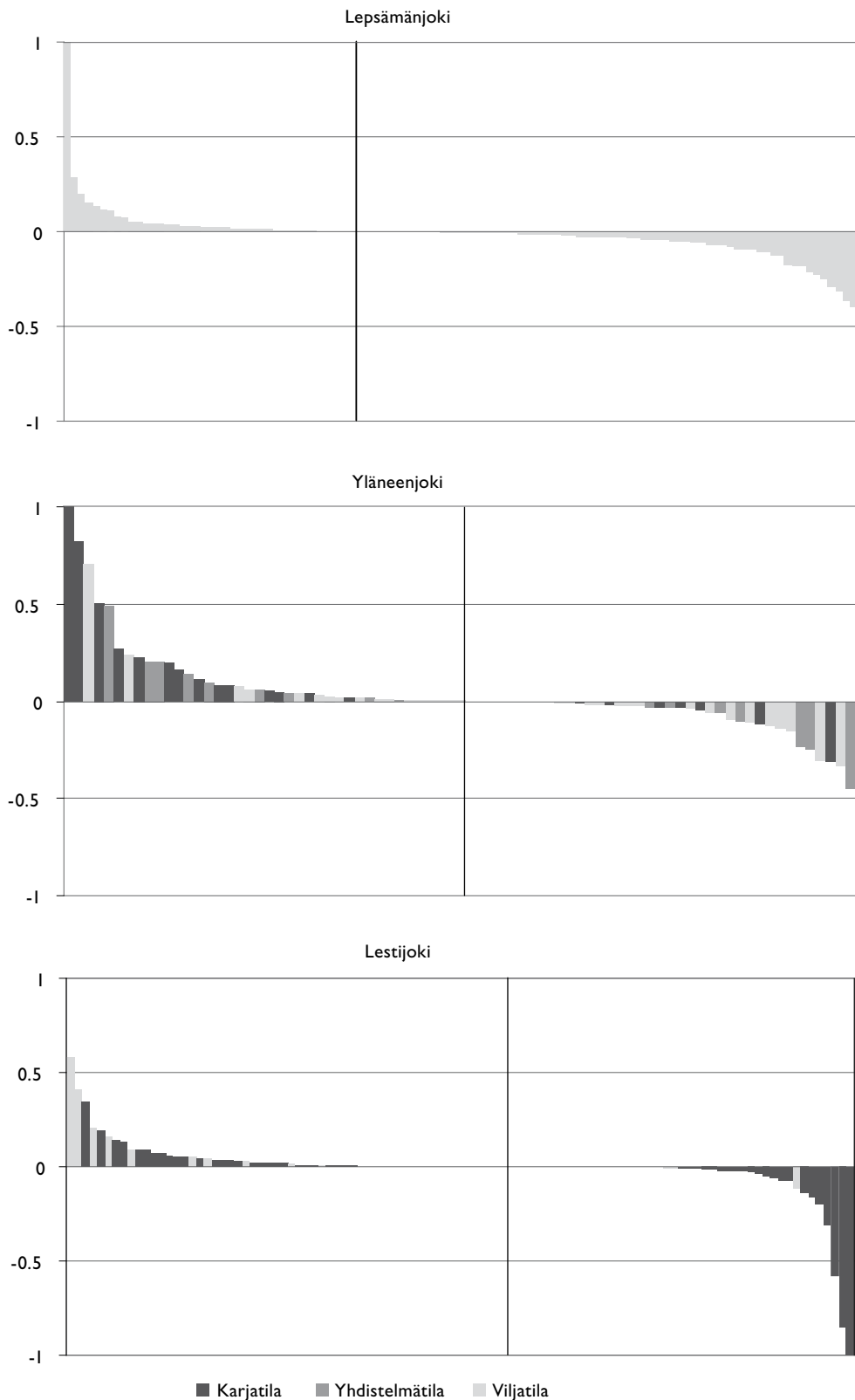
Yläneenjoella nitraattitypen potentiaalinen ominaiskuormitus kasvoi 22 % seurausten vuosittaisia typpilannoituksen tason muutoksia. Nitraattitypen potentiaalinen huuhtouma on kasvanut erityisesti karja- ja yhdistelmätiloilla (kuva 22). Ravinnekuormituksen riskikartalla nitraattitypen potentiaalisen huuhtouman riski vuonna 2005 on keskittynyt muutamalle osavaluma-alueelle (Latvanjoen osavaluma-alue 34.045, Peräsuonojan osavaluma-alue 34.048 ja Rannanmäenpuron osavaluma-alue 34.049) ja näyttää liittyvän eläintiheyden kasvuun (taulukko 5). Yläneenjoen alueen siipikarjatilat ovat keskittyneet Latvanjoen osavaluma-alueelle. Latvanjoella on lisäksi sikatiloja ja Rannanmäenpuron osavaluma-alueella on sekä sika- että nautatiloja.

Lestijoella ei ollut havaittavissa selvää muutosta nitraattitypen potentiaalisessa ominaiskuormituksessa, sillä selvää muutosta lannoitustasoissa vuosien 1999 ja 2005

välillä ei ollut havaittavissa. Erityisesti karjatilat ovat kuitenkin kyenneet vähentämään nitraattitypen potentiaalista huuhtoumaa (kuva 22). Vuoden 2005 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa nitraattitypen potentiaalinen ominaiskuormitus kuitenkin laski (kuva 26).

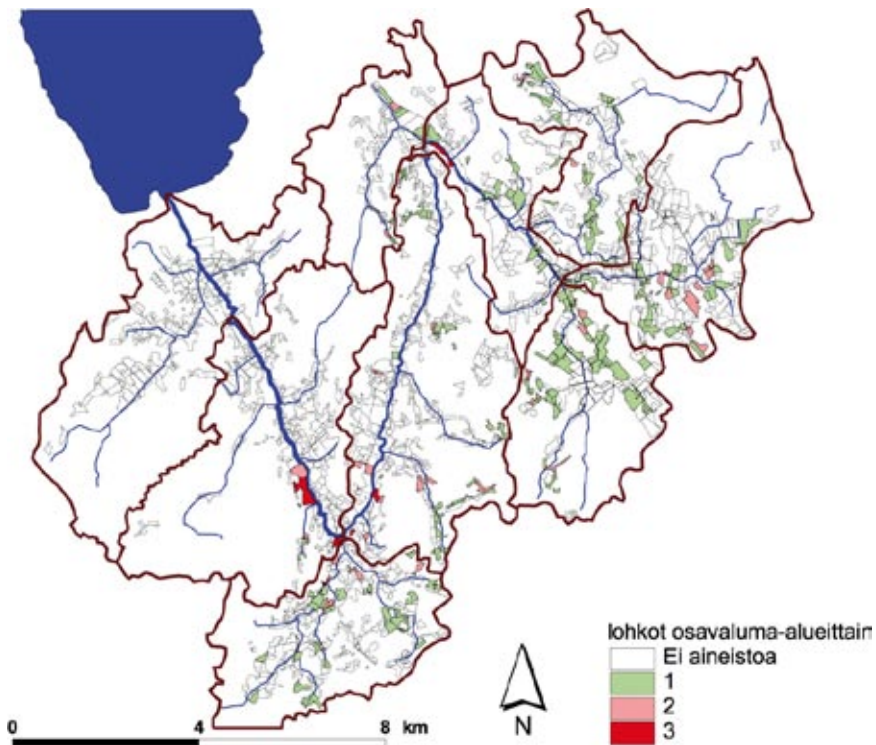
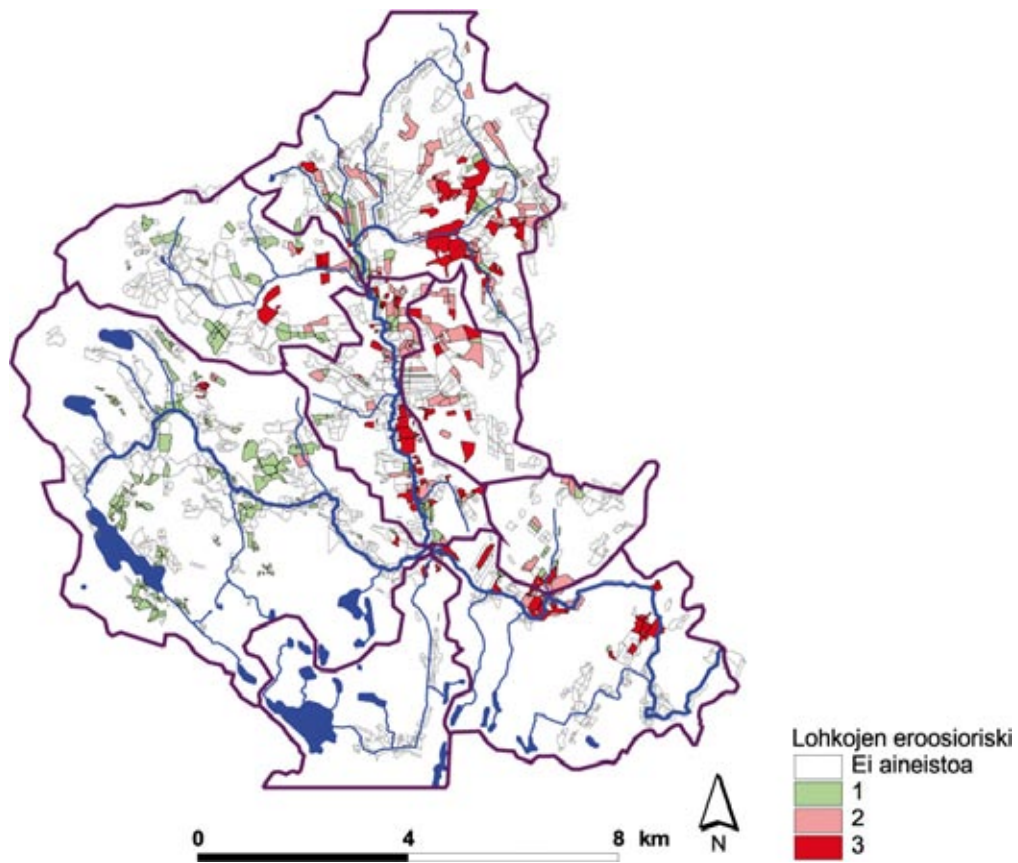


Kuva 21. Ravinteiden potentiaaliset ominaiskuormitukset eri vuosien viljelykäytäntöjen mukaisissa tilanteissa suhteutettuina vuoden 1995 suurimpaan kuormitukseen.

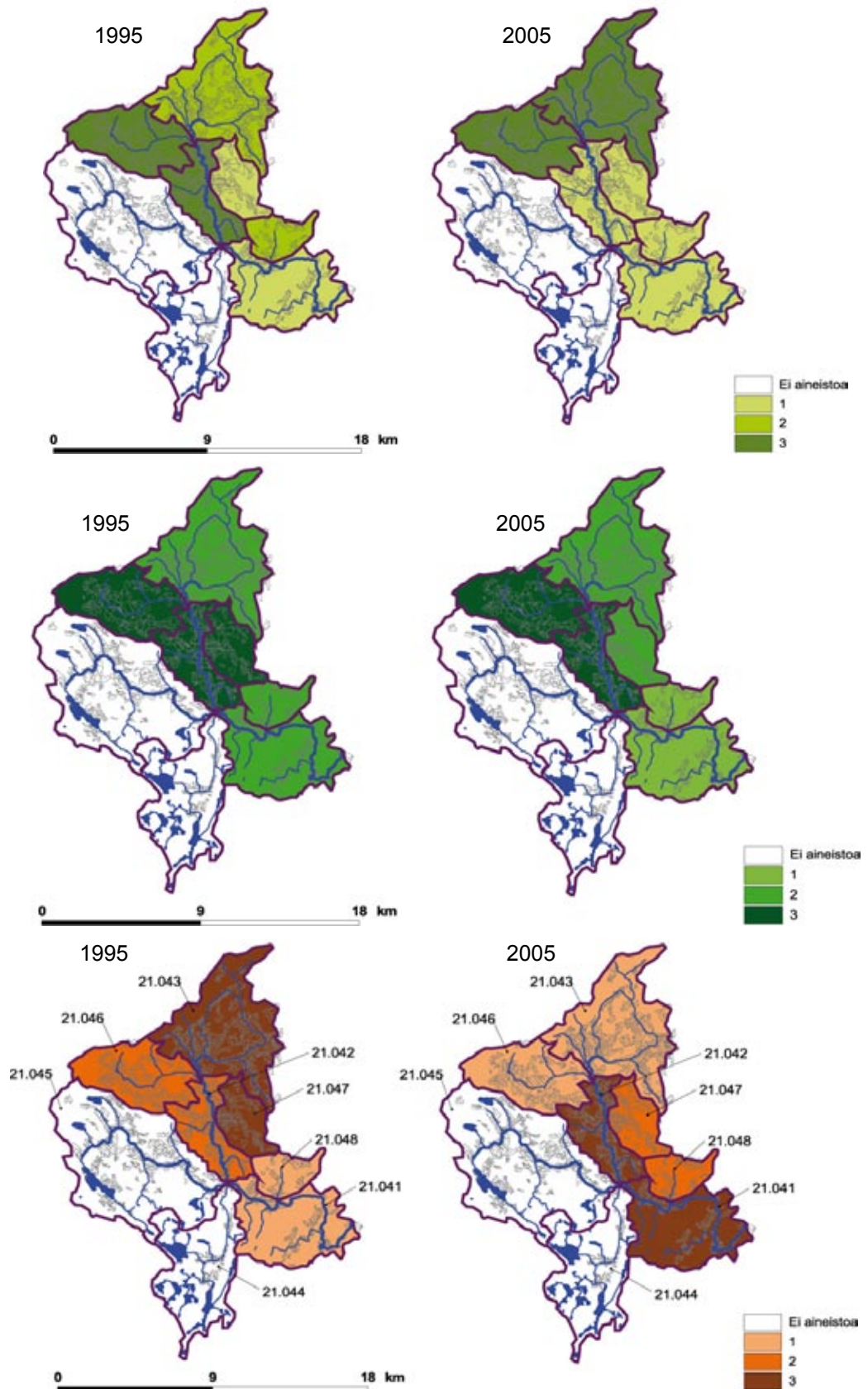


Kuva 22. Suhteellinen muutos nitraattitypen potentiaalisessa huuhtoumassa eri valuma-alueilla vuosien 2005 ja 1995 viljelykäytäntöjen välillä. Y-akselin asteikko tulkitaan niin, että esim. arvo 0,5 merkitsee 50 % kasvua potentiaalisessa huuhtoumassa ja arvo 1 merkitsee huuhtouman kaksinkertaistumista. Pystysuoran viivan kohdalla muutos vaihtuu positiivisesta negatiiviseksi.

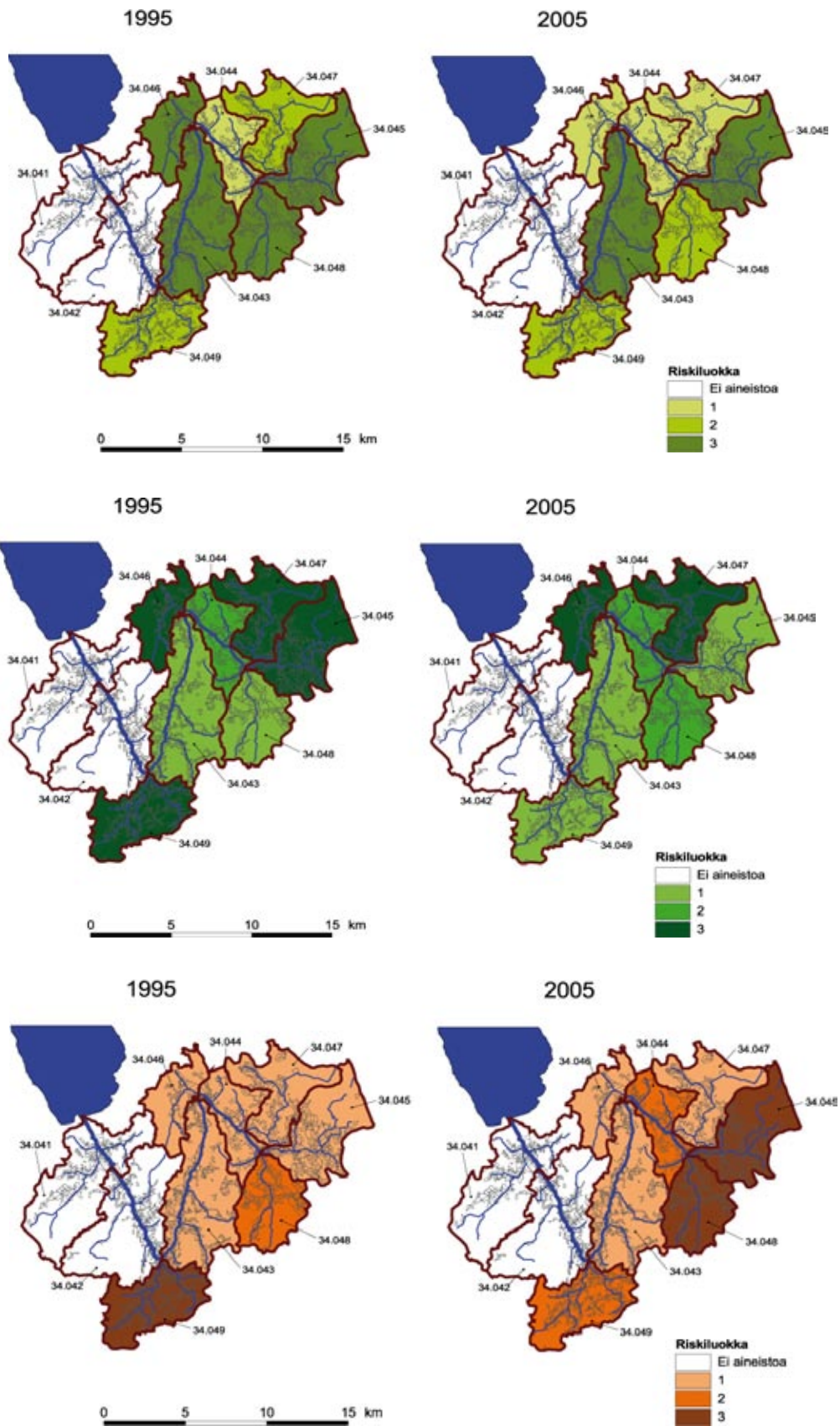




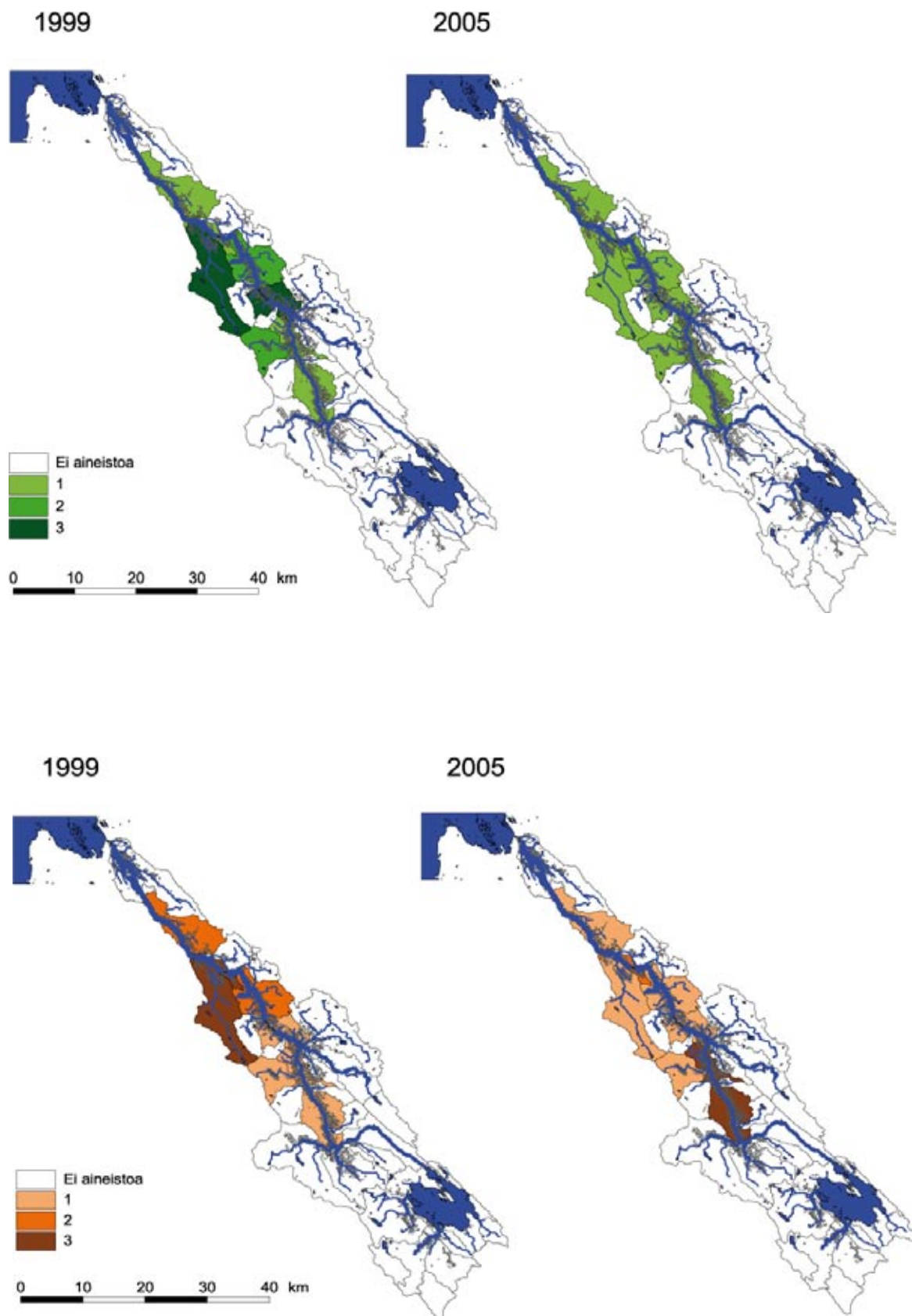
Kuva 23. Lepsämänselän (yläkuva) ja Yläneenjoki (alakuva) valuma-alueella sijaitsevat peltolohkot ja niiden maalajin ja kaltevuuden perusteella laskettu eroosioriskiluokka niistä lohkoista, joista kyseiset ominaisuudet tunnettiin (1 = pienin eroosioriski, 3 = suurin eroosioriski).



Kuva 24. Eroosioainekseen sitoutuneen fosforin (yläkuva), liukoisen fosforin (keskikuva) ja nitraattitypen (alakuva) potentiaalinen huuhtouma vuosina 1995 ja 2005 Lepsämänsjöen alueen osavalmualueilla (1 = pienin huuhtoutumisriski, 3 = suurin huuhtoutumisriski).



Kuva 25. Eroosioainekseen sitoutuneen fosforin (yläkuva), liukoisen fosforin (keskikuva) ja nitraattityypin (alakuva) potentiaalinen huuhtouma vuosina 1995 ja 2005 Yläneenjoen alueen osavalmualueilla (1 = pienin huuhtoutumisriski, 3 = suurin huuhtoutumisriski).



Kuva 26. Liukoisen fosforin (yläkuva) ja nitraattitypen (alakuva) potentiaalinen huuhtouma vuosina 1999 ja 2005 Lestijoen alueen osavaluma-alueilla (1 = pienin huuhtoutumisriski, 3 = suurin huuhtoutumisriski).

## 5 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

### 5.1

#### **Viljelytoimenpiteissä tapahtuneet muutokset**

Haastattelututkimukseen osallistuneiden tilojen viljelykäytännöt pysyivät melko samanlaisina vuosina 2003–2005. Tämä liittyy siihen, että ympäristötuen ja muiden tukien ehdot eivät ole juurikaan muuttuneet kyseisenä aikana. Merkittävin kuluvalle vuosikymmenellä tapahtunut muutos lienee suorakylvön yleistyminen.

Nurmialat ovat vähentyneet nurmivaltaisilla alueilla sekä tietyillä viljavaltaisilla alueilla, joilla ne olivat ennestäänkin pieniä (Löytäneenoja, Savijoki). Yläneenjoen alueella nurmien osuus peltoalasta on 2000-luvulla pysynyt samalla tasolla 8–9 %:ssa, mikä on kuitenkin vähemmän kuin 1990-luvun lopun 10–11 % osuus (Palva ym. 2001). Lepsämänjoen alueella nurmen osuus on kääntynyt nousuun, mitä voi ainakin osittain selittää hevosten määrän kasvu. Talviaikainen kasvipeitteisyys, mukaan luettuna kevennetysti muokattu ala, on muutamilla alueilla kasvanut tarkastelujaksolla 2002–2005. Yläneenjoella ja Taipaleenjoella muutos on johtunut lähinnä kevennettyjen muokkausmenetelmien mutta viime vuosina yhä enemmän myös muokkaamattomuuden lisääntymisestä, Lepsämänjoella suuntana on viime vuosina ollut kevytmuokkauksen väheneminen ja sängelle jättämisen lisääntyminen. Etelä-Suomen viljanviljelyalueilla perusmuokkausmenetelmissä on tapahtunut merkittävä muutos 1990-luvun alkupuolen ja nykyisen tilanteen välillä. Vuoden 1994 syksyllä sänkipeitteisestä peltoalasta kynnettiin Yläneenjoella ja Lepsämänjoella noin 90 prosenttia, mutta vuonna 2005 kynnetyn alan osuus oli enää noin puolet.

Peltoaan liukaisen fosforin väheneminen tapahtuu hyvin hitaasti. Yllättävintä on se, että lannoitusrajoituksista huolimatta fosforin korkeiden viljavuusluokkien osuus näyttää kasvaneen tietyillä tutkimusalueilla, selvimmin Lounais-Suomen viljavaltaisilla alueilla. Itämeren suojelua edistävä Helsinki-komissio on määritellyt Lounais-Suomen yhdeksi maatalouden ravinnepäästöjen ns. hot-spot -kohteeksi (HELCOM 2007) eikä ainakaan maan fosforipitoisuuden kehitys anna perusteita tämän luokituksen muuttamiseen.

Typpilannoituksessa tapahtui suurin muutos ympäristötukijärjestelmän tullessa käyttöön 1990-luvun puolivälissä, jolloin lannoitustasot alenivat 10–20 %. Sen jälkeen 1990-luvun lopulla lannoitustasoissa oli pieni notkahdus, jonka jälkeen ne lievästi nousivat ja saavuttivat tietyn tasapainotilan vuosituhannen vaihteessa, minkä jälkeen typpilannoitus on pysynyt hyvin samanlaisena vuodesta toiseen. Fosforilannoitustasot alenivat tasaisesti 1990-luvun loppupuolella suurimman muutoksen tapahduttua välittömästi ympäristötukijärjestelmän käyttöönoton jälkeen. 2000-luvulla fosforilannoitus jatkoi varsinkin viljoilla edelleen alenemista, mutta näyttäisi ohjelmakauden lopulla hieman nousseen.

Nurmien fosforilannoitus aleni 1990-luvun puolivälin jälkeen suhteessa huomattavasti enemmän kuin viljojen, ja nurmien P-lannoituksen aleneminen on jatkunut tasaisena 2000-luvun puoliväliin asti, tosin hidastuen, tai se on vakiintunut esimerkiksi säilörehu-

nurmilla noin 15–16 kg P/ha tuntumaan. Maitotilan ravinnekiertotutkimuksen mukaan fosforilannoitusta olisi usein mahdollista vähentää tätäkin niukemmaksi maidontuotannon taloudellisen kannattavuuden heikentymättä (Huhtanen 2006). Tietyissä tapauksissa - varsinkin Etelä-Suomen kevätvehnälohkoilla - fosforilannoitus ei edelleenkään määräydy viljavuustutkimuksen mukaan. Myös ensimmäisen ohjelmakauden (1995–1999) seurannassa todettiin, että maan fosforipitoisuutta ei useinkaan käytetty fosforilannoitusmäärän perusteena.

Uuden, vuodet 2007–2013 kattavan, ympäristötukikauden rakenne on pääosin sama kuin edellisellä kaudella (MMM 2006). Suurin muutos vesiensuojelun kannalta on siirtyminen peruslannoitustasoista kokonaan tarkennettuun, peltolohkon olosuhteet huomioon ottavaan lannoitukseen. Samalla sallittuja fosforilannoitusmääriä on pienennetty noin 20 % ja karjanlannan käyttöehtoja tiukennettu aiemmasta. Myös korkeampia typpilannoitustasoja on pienennetty. Merkittävä lannan käyttöä koskeva muutos on myös lannan käytön tehostaminen -erityistukisopimuksen jääminen pois EU:n komission vaatimuksesta (MMM 2007).

Uusi ympäristötukijärjestelmä ei ole tuomassa suuria muutoksia viljelykäytäntöihin. Maatalouden ravinnepäästöjä on kuitenkin tarvetta vähentää entistä tehokkaammin (VN 2006, PN 2007). Ympäristötuen yleisten ehtojen merkittävä tiukentaminen esimerkiksi ohjelmakaudella 2007–2013 typpilannoituksessa käytettäviä ravinnemääriä pienentämällä ei liene mahdollista ilman sadon määrän ja laadun alentumista. Ympäristöön kohdistuvan kuormituksen vähentämiseksi ympäristötuen toimenpiteitä tulisi kohdentaa niihin paikkoihin ja toimintoihin, joiden ravinnepäästöjen riski on suurin. Näitä ovat esimerkiksi vesistöihin jyrkästi viettävät rantapellot ja korkean viljavuusfosforipitoisuuden omaavat pellot. Tuen voimakkaampi kohdentaminen vähentäisi sen luonnetta kaikkien viljelijöiden saatavissa olevana yleisenä tukena, koska edellä mainittujen riskikohteiden määrä vaihtelee maatiloittain. Kohdennetun tuen jakotavaksi on ehdotettu esimerkiksi viljelijöille järjestettävää tarjouskilpailua (Cattaneo ym. 2007, Lankoski ja Ollikainen 2007).

Tulevaisuudessa on nähtävissä kehityssuuntia, jotka vaikeuttavat maatalouden ravinnekuormituksen vähentämistavoitteiden saavuttamista. Kotieläintuotannon keskittyminen tietyille alueille mm. Pohjanmaalla, Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa johtaa lannan tuotannon keskittymiseen ja tarpeeseen levittää entistä suurempia lantamääriä näiden alueiden pelloille (Uusitalo ym. 2007). Väkilannoitefosforin käyttö karjatilojen pelloilla olisikin pidettävä mahdollisimman vähäisenä, jotta väkilannoitteissa ja karjanlannassa yhteensä levitettävä fosforimäärä ei nostaisi peltomaan fosforipitoisuutta tarpeettoman korkeaksi. Toisaalta lannantuotannon alueellinen keskittyminen voi mahdollistaa uusien lannankäsittelytekniikoiden käytön (esim. letkulevitys- ja sijoituslaitteet, biokaasulaitokset), kun paikallisen lantamäärän kasvu parantaa uuteen tekniikkaan investoimisen kannattavuutta.

Lannan syyslevityksen rajoittaminen on johtanut siihen, että merkittävä osa lannasta levitetään kesällä. Kesälevityksessä yleinen levitystekniikka on hajalevitys kasvustoon ilman lannan multaamista maahan. Lannan jääminen multaamatta peltomaan ja kasvuston pinnalle aiheuttaa ravinnepäästöjen riskin, koska lannan typpeä ja fosforia voi huuhtoutua pintavalunnan mukana ja typpeä voi lisäksi haihtua ilmaan ammoniakkinä. Letkulevitys vähentää ammoniakkin haihtumista kasvustoon levitettäessä, mutta lanta jää kuitenkin maan pinnalle. Lannan sijoittaminen maahan tätä varten tehdyllä sijoituslaitteella estää ammoniakkin haihtumista tehokkaasti ja vie lannan ravinteet maan sisälle pois maan pinnalla virtaavan veden reiteiltä. Lannan sijoittaminen on vähitellen yleistynyt, mutta sen osuus on edelleen pieni. Ravinnepäästöjen vähentämiseksi olisikin syytä edelleen lisätä sijoitustekniikan käyttöä lietelannan levityksessä. Maahan sijoittamisen käyttö myös väkilannoitteen levityksessä nurmille estäisi vastaavasti väkilannoitteiden ravinteiden huuhtoutumista pintavirtauksen mukana.

Maatalouden ravinnepestävähennysten toteuttaminen voi tulla entistäkin vaikeammaksi ilmastonmuutoksen edetessä. Ennusteiden mukaan Suomessa talvet tulevat lauhemmiksi ja sateisemmiksi, mikä on omiaan lisäämään valuntaa ja sen mukana vesistöihin tulevaa ravinnekuormitusta (SYKE 2007). Ilmaston lämpeneminen voi myös johtaa torjunta-aineiden käytön kasvuun, jos ilmastonmuutos tuo Suomeen uusia tuhoeläimiä, tauteja ja rikkakasveja. Tällöin torjunta-aineiden ympäristöön kulkeutumista ehkäisevät toimenpiteet tulevat entistäkin tärkeämmiksi. Myös peltomaan muokkauksen väheneminen suorakylvön yleistyessä voi lisätä torjunta-aineiden käytön tarvetta esimerkiksi kasvitautien ja kestorikkakasvien torjunnassa.

Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna maatalouden kannalta kielteiset muutokset tärkeiden maatalousalueiden ilmastossa ja viljelykasvien lisääntyvä kysyntä biopolttoaineiksi voivat aiheuttaa niukkuutta maataloustuotteista, jolloin niiden hinnat nousevat ja suurten satojen tuottamisen taloudellinen kannattavuus paranee. Tämä voi mm. lisätä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä mutta toisaalta myös kannustaa hoitamaan peltoja ja viljelykasveja niin, että tuotantopanosten käyttö on tehokasta ja päästöt ympäristöön jäävät pieniksi.

Maataloustuotteiden hintojen nousu lisää lannoituksen vähentämisestä aiheutuvan sadonalennuksen arvoa, jolloin myös lannoituksen rajoittamisesta maksettavan korvauksen tulisi kasvaa. Toisaalta jos maataloustuotteiden korkeammat hinnat parantavat maatalouden taloudellista kannattavuutta, maataloustuotannon yleisen tukemisen tarve vähenee ja suurempi osa tuesta voidaan haluttaessa kohdentaa ympäristönsuojelun kannalta tärkeimpiin kohteisiin.

## 5.2

### **Muutokset potentiaalisessa ravinnekuormituksessa mallinnetuilla lohkoilla**

Fosforilannoitus on mallinnetuilla lohkoilla kaikilla alueilla selvästi vähentynyt 1990-luvun tilanteeseen verrattuna. Fosforilannoituksen vähentyessä, maan P-lukukin laskee vähitellen ja eroosioaineksen mukana kulkeutuvan fosforin määrä vähenee, mutta varsin hitaasti. Liuenneen fosforin huuhtoutumiseen fosforilannoituksen väheneminen vaikuttaa nopeammin: Lestijoen alueella liuenneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus on vähentynyt 40 % vuoden 1999 viljelykäytäntöjen mukaisesta tilasta vuoden 2005 viljelykäytäntöjen mukaiseen tilaan, ja Lepsämänjoella liuenneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus on vastaavasti vähentynyt 10 % vuoden 1995 viljelykäytäntöjen mukaisesta tilasta. Yläneenjoen alueella liuenneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus ei ole laskenut.

Lepsämänjoen alueella asiantuntijajärjestelmällä laskettu eroosioainekseen sitoutuneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus ei ole selvästi muuttunut. Vuoden 2005 mallilaskelmat ovat todennäköisesti yliarvio, sillä koko haastatteluaineistossa on eroosiota vähentävien viljelytoimenpiteiden osuus selvästi suurempi kuin mallinnetussa aineistossa. Yläneenjoella eroosioainekseen sitoutuneen fosforin potentiaalinen ominaiskuormitus vuoden 2005 viljelykäytäntöjen mukaisessa tilanteessa on laskenut 30 % verrattuna vuoden 1995 tilanteeseen, sillä alueella on eroosio vastaavasti vähentynyt mm. kevätkynnön ja suorakylvön suosion kasvaessa.

Nitraattitypen potentiaalinen ominaiskuormitus on vähentynyt Lepsämänjoen valuma-alueella, koska typpitase on laskenut tärkeimmillä viljelykasveilla. Lestijoen valuma-alueella nitraattitypen potentiaalinen ominaiskuormitus ei ole muuttunut, ja Yläneenjoen valuma-alueella se on kasvanut, sillä molemmilla alueilla typpilannoituksen määrä on kasvanut. Yläneenjoen valuma-alueella nitraattitypen potentiaalisen huuhtouman riski on keskittynyt karjatalousvaltaisille osavalmu-alueille.

Monivuotisen seurannan perusteella vaikuttaa siltä, että jälkimmäisellä ympäristötukikaudella vuosina 2000–2006 on otettu käyttöön sellaisia viljelytoimenpiteitä, joiden voi olettaa vähitellen vähentävän maatalousalueilta tulevaa ravinnekuormitusta. Toimenpiteet eivät ole kuitenkaan kohdentuneet parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi liuenneiden ravinteiden huuhtoutumisen riski näyttää seurantajaksolla keskittyneen karjatalousvaltaisille alueille, erityisesti siipikarja- ja sikatalousvaltaisille alueille.



## LÄHTEET

- Bärlund, I. & Tattari, S. 2001. Ranking of parameters on the basis of their contribution to model uncertainty. *Ecological Modelling* 142, 11–23.
- Cattaneo, A., Lankoski, J. & Ollikainen, M. 2007. Green auction with joint environmental benefits. Discussion Papers 19. Helsinki: Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos. 33 s. <http://www.mm.helsinki.fi/MMTAL/abs/DP19.pdf>. Luettu 24.8.2007.
- Deelstra, J., Abramenko, K., Vagstad, N., Jansons, V., Sudars, R. & Dzalbe, I. 2004. Hydrological pathways, scale issues and nitrogen runoff: a case study in Latvian catchment. Teoksessa: XXIII Nordic Hydrological Conference, Tallinna, Viro, 8–12 elokuuta 2004, s. 219–229.
- Ekhholm, P., Granlund, K., Kauppila, P., Mitikka, S., Niemi, J., Rankinen, K., Räike, A. & Räsänen, J. 2007. Influence of EU policy on agricultural nutrient losses and the state of receiving surface waters in Finland. *Agricultural and Food Science* (Accepted).
- Evira (Elintarviketurvallisuusvirasto) 2006. Viljasadon laatu 1996–2005. Helsinki. [http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto\\_ja\\_rehut/vilja/viljasadon\\_laatu/viljasadon\\_laatu\\_1996-2005/](http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ja_rehut/vilja/viljasadon_laatu/viljasadon_laatu_1996-2005/). Luettu 20.12.2006.
- Grönroos, J., Rekolainen, S. & Nikander, A. 1997. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden toteutuminen vuonna 1995. Suomen ympäristö 81. Helsinki. 88 s.
- Grönroos, J., Rekolainen, S., Palva, R., Granlund, K., Bärlund, I., Nikander, A. & Laine, Y. 1998. Maatalouden ympäristötuki. Toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset v. 1995–1997. Suomen ympäristö 239. 77 s.
- HELCOM (Itämeren suojelukomissio) 2007. Hot Spots. Luettavissa internetissä: [http://www.helcom.fi/projects/jcp/hotspots/en\\_GB/hotspots/](http://www.helcom.fi/projects/jcp/hotspots/en_GB/hotspots/). Luettu 24.8.2007.
- Huhtanen, P. 2006. Maitotilan ravinnekierto - systeemimalli. Seminaariesitelmä. Suomen kotieläintalouden fosforikierto – tila- ja aluetason käytäntöjen optimointi (SKOP) -hankkeen seminaari. MTT, Jokioinen, 30.11.2006.
- Lankoski, J. & Ollikainen, M. 2007. Tarjouskilpailu tasatuen tilalle maatalouden vesiensuojeluun. *Helsingin Sanomat* 30.7.2007, s. A2.
- Marttila, J., Vahtera, H., Granlund, K. & Lahti, K. 2005. Ravinnetase vesiensuojelun apuvälineenä. uudenmaan ympäristökeskus. Monisteita 155. Helsinki. 104 s. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=122920&lan=fi>.
- MMM (Maa- ja metsätalousministeriö) 2004. Horisontaalisen maaseudun kehittämissuunnitelman väliraportti: Manner-Suomi. Julkaisuja 2004, 1. Helsinki. 272 s.
- MMM (Maa- ja metsätalousministeriö) 2006. Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2007–2013. Esitys 3.8.2006. 384 s. [http://www.mmm.fi/attachments/5guynGgYN/5hYYZ3Go1/Files/Current-File/Esitys\\_Manner-Suomen\\_maaseudun\\_kehittamisohjelmaksi\\_03082006.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/5guynGgYN/5hYYZ3Go1/Files/Current-File/Esitys_Manner-Suomen_maaseudun_kehittamisohjelmaksi_03082006.pdf). Luettu 30.10.2006.
- MMM (Maa- ja metsätalousministeriö) 2007. Komissio vaati yllättäen viime hetken muutoksen maatalouden ympäristötukeen. Tiedote 12.6.2007. [http://www.mmm.fi/fi/index/ministerio/tiedotteet/070612\\_ymparistotuki.html](http://www.mmm.fi/fi/index/ministerio/tiedotteet/070612_ymparistotuki.html). Luettu 24.8.2007.
- MTT (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) 2006. Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2006. MTT:n selvityksiä 106. Jokioinen. 84 s. <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts106.pdf>.
- Närvänen, A. 2006. Etelä-Pirkanmaan viljavuusfosforit syynissä. Koetoiminta ja käytäntö, Maaseudun Tulevaisuuden liite, 63. vuosikerta, s. 7
- Palva, R., Rankinen, K., Granlund, K., Grönroos, J., Nikander, A. & Rekolainen, S., 2001. Maatalouden ympäristötuen toimenpiteiden toteutuminen ja vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 1995–1999. MYTVAS-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 478. Helsinki. 92 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=18807&lan=fi>.
- PN (Pohjoismaiden neuvosto) 2007. Itämeri puhtaaksi! Pohjoismaisia uutisia. Pohjoismaiden neuvosto. Luettavissa internetissä: <http://www.norden.org/webb/news/news.asp?id=7088&lang=4>. Luettu 28.8.2007.
- Pohjanheimo, V. & Vilhunen, S. 2007. WWF:n arviointi Suomen Itämeren suojeluohjelman toteutuksesta rehevöitymisen torjunnassa. WWF Suomi. 34 s.
- Pyykkönen, S., Grönroos, J., Rankinen, K., Laitinen, P., Karhu, E. & Granlund, K. 2004. Ympäristötuen mukaiset viljelytoimenpiteet ja niiden vaikutukset vesistökuormitukseen vuosina 2000–2002. Suomen ympäristö 711. Helsinki. 119 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=21907&lan=fi>.
- Rankinen, K., Tattari, S. & Rekolainen, S. 2001. Modelling of vegetative filter strips in catchment scale erosion control. *Agricultural and Food Science in Finland* 10:99–112.
- Rekolainen, S., Pitkänen, H., Bleeker, A. & Sietske, F. 1995. Nitrogen and phosphorus fluxes from Finnish agricultural areas to the Baltic Sea. *Nordic Hydrology* 26:1, 55–72.
- Siimes, K., Mannio, J. ym. 2007. Torjunta-aineiden kartoitus pintavesistä – VESKA 2 -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. Loppuraportin käsikirjoitus huhtikuussa 2007.
- SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2006. Itämeren ravinnekuormitus. Luettavissa internetissä: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=205307&lan=fi>. Luettu 22.11.2006.
- SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2007. Suomen kyky sopeutua ilmastonmuutokseen: FINADAPT. Yhteenveto päättäjille. Carter, T.R. (toim.). Suomen ympäristö 1/2007. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 76 s. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=64796&lan=fi>. Luettu 3.4.2007.
- Tattari, S. & Bärlund, I. 2001. The Concept of Sensitivity in Sediment Yield Modelling. *Phys. Chem. Earth (B)* 26, 27–31.

- Tattari, S., Bärlund, I., Rekolainen, S., Posch, M., Siimes, K., Tuhkanen, H.-R. and Yli-Halla, M. 2001. Modeling Sediment Yield and Phosphorus Transport in Finnish Clayey Soils. Transactions of the ASAE 44, 297–307.
- Turtola, E. & Lemola, R. (toim.) 2007. Maatalouden ympäristötuen vaikutukset vesistökuormitukseen v. 2000–2006 – Yhteenveto MYTVAS 2 -seurantatutkimuksen tuloksista. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Käsikirjoitus 31.5.2007.
- Uusi-Kämpä, J., Puumala, M., Nykänen, A., Huuskonen, A., Heinonen-Tanski, H. & Yli-Halla, M. 2003. Ulko- ja jaloittelutarhojen rakentaminen ja tarhoista aiheutuva ympäristökuormitus. Teoksessa: Uusi-Kämpä, J., Yli-Halla, M. & Grék, K. (toim.). Lypsykarjataloudesta tulevan ympäristökuormituksen vähentäminen. Maa- ja elintarviketalous 25. s. 48–93. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met25.pdf>.
- Uusitalo, R. & Ekholm, P. 2004. Käyttökelpoisen fosforin arviointi pintamaasta ja valumavedestä. Teoksessa: Turtola, E. & Lemola, R. (toim.) 2004. Maatalouden ympäristötuen seuranta MYTVAS2: osahankkeiden 2–7 väliraportit 2000–2003. Maa- ja elintarviketalous 59: 7–32.
- Uusitalo, R., Ekholm, P., Turtola, E., Pitkänen, H., Lehtonen, H., Granlund, K., Bäck, S., Puustinen, M., Räike, A., Lehtoranta, J., Rekolainen, S., Walls, M. & Kauppila, P. 2007. Maatalous Itämeren rehevöittäjänä. Maa- ja elintarviketalous 96. 34 s. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met96.pdf>.
- Viljavuuspalvelu 2000. Viljavuustutkimuksen tulkinta peltoviljelyssä. Mikkeli: Viljavuuspalvelu Oy. 31 s. ISBN 951-97434-4-8.
- Viljavuuspalvelu 2006. Tilastot. Luettavissa Internetissä: <http://www.viljavuuspalvelu.fi/index.php?id=11>. Luettu 18.9.2006.
- VN (Valtioneuvosto) 2006. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015, Valtioneuvoston periaatepäätös 23.11.2006. 19 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59652&lan=fi>.

## LIITTEET

Liite I. Sadot ja sato-odotukset keskimäärin alueittain ja vuosittain. Luvut ovat lohko kohtaisten satojen keskiarvoja ilman pinta-alapainotusta.

Kasvi	Vuosi	Sato, kg/ha	Sato-odotus, kg/ha	Lohkojen lukumäärä	
				Sato	Sato-odotus
<b>Lepsämänjoki</b>					
Syysvehnä	2000	4460	4610	41	41
	2001	4169	4483	47	46
	2002	3729	4796	28	27
	2003	4342	4766	32	32
	2004	3130	4355	45	38
	2005			1	1
Kevätvehnä	2000	3737	4372	131	124
	2001	3799	4331	132	127
	2002	2889	4338	116	111
	2003	3545	4201	146	118
	2004	3364	4139	129	109
	2005	4052	4358	127	106
Syysruis	2000	3526	3910	40	39
	2001	2548	4071	26	21
	2002	3188	4385	16	13
	2003	3573	4361	20	18
	2004	2909	3762	21	21
	2005			0	0
Rehuohra	2000	3674	4109	47	46
	2001	3392	4206	51	51
	2002	2662	4223	71	65
	2003	3777	3959	42	37
	2004	3514	4046	46	39
	2005	3489	4018	85	68
Mallasohra	2000	4157	4408	143	135
	2001	3920	4425	120	113
	2002	3368	4552	89	89
	2003	3761	4261	126	120
	2004	3407	4223	89	83
	2005	4010	4313	139	131
Kaura	2000	4019	4104	89	77
	2001	3661	4146	95	84
	2002	3468	4109	84	78
	2003	3615	4293	106	68
	2004	2968	4160	80	47
	2005	3798	3748	68	44
Rypsi	2000	1559	1885	36	33
	2001	1603	2036	23	22
	2002	1608	2021	25	24
	2003	1211	1686	14	14
	2004	710	2000	33	11
	2005	1497	1854	46	26
Valko- eli keräkaali	2003	23400	40817	15	6
	2004	24703	37000	11	5
	2005	27979	40000	16	6

Kasvi	Vuosi	Sato, kg/ha	Sato-odotus, kg/ha	Lohkojen lukumäärä	
				Sato	Sato-odotus
<b>Yläneenjoki</b>					
Syysvehnä	2000	3299	3946	28	28
	2001	3435	4304	23	23
	2002	4429	4412	17	17
	2003	3879	4184	38	38
	2004	4531	4438	40	40
	2005			9	9
Kevätvehnä	2000	3113	3872	75	69
	2001	3419	4023	81	65
	2002	3152	4153	95	88
	2003	3561	3906	69	69
	2004	3738	3990	79	79
	2005	4378	4344	96	96
Syysruis	2000	2165	3021	94	94
	2001	2143	3367	45	45
	2002	2225	2901	74	73
	2003	2345	3464	28	28
	2004	2055	3158	19	19
	2005	1900	2721	14	14
Rehuohra	2000	3986	4316	170	169
	2001	3585	4213	178	178
	2002	3410	4283	210	210
	2003	3928	4309	152	152
	2004	3977	4247	166	166
	2005	4049	4105	169	167
Mallasohra	2000	3856	4175	177	163
	2001	3744	4253	163	156
	2002	3454	4192	144	130
	2003	3980	4212	73	73
	2004	4215	4319	72	72
	2005	4334	4514	72	72
Kaura	2000	3727	3944	233	225
	2001	3306	3802	246	237
	2002	3545	3872	258	246
	2003	3271	3675	136	136
	2004	3854	3829	118	117
	2005	3599	3717	115	114
Rypsi	2000	1336	1848	25	23
	2001	1375	1859	54	54
	2002	1697	2095	44	39
	2003	1518	1774	19	19
	2004	972	1350	30	30
	2005	1381	1766	32	32
Ruokaperuna	2000	13000	12188	19	16
	2001	13400	11750	20	16
	2002	12737	10857	19	14
	2003	16833	18636	12	11
	2004	15182	18182	11	11
	2005			8	7
Kuivaheinänurmi (monivuotinen)	2000	4118	4333	17	15
	2001	4188	4500	24	21
	2002	4381	4579	21	19
Kuivaheinä-,säilörehu- ja tuorerehunurmet (monivuotiset)	2003	6180	6333	15	12
	2004	4182	5300	11	10
	2005	3000	4000	5	4

Kasvi	Vuosi	Sato, kg/ha	Sato-odotus, kg/ha	Lohkojen lukumäärä	
				Sato	Sato-odotus
Säilörehunurmi (monivuotinen)	2000	9531	8629	55	35
	2001	9327	10575	55	40
	2002	8154	9097	39	31
	2003	12473	14556	60	45
	2004	13408	14405	49	37
	2005	12142	14953	60	43
<b>Savijoki</b>					
Syysvehnä	1999	3800	4800	5	5
	2000	4326	4947	19	19
	2001	4044	4639	18	18
	2002	4195	4395	19	19
	2003	4405	4500	19	19
	2004	3825	4469	16	16
	2005			0	0
Kevätvehnä	1999	3592	4600	30	30
	2000	3343	4563	24	24
	2001	4693	4964	14	14
	2002	3679	4309	38	34
	2003	3635	4194	31	31
	2004	4077	4400	35	35
	2005	4664	4758	33	33
Mallasohra	1999	3429	4533	34	30
	2000	3952	4640	44	43
	2001	4385	4619	26	21
	2002	3733	4364	15	11
	2003	3849	4062	34	34
	2004	4068	4105	19	19
	2005	4141	4265	34	34
Kaura	1999	3910	4467	30	30
	2000	4071	4476	21	21
	2001	4688	5020	26	25
	2002	3996	4326	24	23
	2003	4092	4458	12	12
	2004	4426	4534	29	29
	2005	4155	4348	23	23
Rypsi	1999	1789	1911	9	9
	2000	1433	2278	9	9
	2001	1637	1941	19	17
	2002	1433	2000	9	9
	2003	1443	1729	14	14
	2004	1520	1820	10	10
	2005	1888	1844	16	16
<b>Löytäneenoja</b>					
Rehuohra	1999	3636	4000	28	13
	2000	4062	4000	15	10
	2001	3542	4000	24	19
	2002	3288	4000	8	6
	2003	3574	4375	12	12
	2004	4219	4219	16	16
	2005	3938	4238	21	21
Mallasohra	1999	3263		6	*
	2000	3971		7	*
	2001	3617	4000	23	15
	2002	3657	4000	23	16
	2003	3910	4362	29	29
	2004	4184	4474	19	19
	2005	4137	4553	19	19

Kasvi	Vuosi	Sato, kg/ha	Sato-odotus, kg/ha	Lohkojen lukumäärä	
				Sato	Sato-odotus
Kaura	1999	3330	4000	20	14
	2000	3857	4018	36	28
	2001	3224	4000	28	21
	2002	3429	4000	32	21
	2003	3903	4350	30	30
	2004	4179	4438	24	24
	2005	3953	4200	20	20
Sokerijuurikas	1999	34000	38750	10	8
	2000	35400	39000	10	10
	2001	32308	36500	13	10
	2002	35750	37500	8	8
	2003	30667	36833	12	12
	2004	35769	37692	13	13
	2005	37174	37174	23	23
Punajuurikas	1999	30857	38571	7	7
	2000	27083	33636	12	11
	2001	32500		4	*
	2002	34333		3	*
	2003	33636	32727	11	11
	2004	34964	37818	11	11
	2005			6	6
<b>Lestijoki</b>					
Rehuohra	2000	3288	3785	207	151
	2001	3343	3746	215	166
	2002	3813	3551	234	169
	2003	3351	3798	274	266
	2004	2825	3623	282	268
	2005	3710	3742	309	309
Kaura	2000	3494	3744	51	34
	2001	3490	3773	63	30
	2002	3718	3723	76	40
	2003	3732	3893	72	72
	2004	2942	3764	66	66
	2005	3818	7644	89	89
Ruokaperuna	2000	31055	29357	65	14
	2001	29973	28750	71	16
	2002	32845	31200	66	15
	2003	29671	33829	41	41
	2004	28424	32983	59	59
	2005	32000	34083	60	60
Kuivaheinänurmi (monivuotinen)	2000	5615	5095	23	22
	2001	4497	4556	34	27
	2002	5739	5858	33	26
	2003	5427	4136	28	25
	2004	4582	4046	27	26
	2005	3826	3712	18	17
Laidunnurmi (monivuotinen)	2000	15910	16174	117	72
	2001	15344	15406	120	74
	2002	14429	15547	102	68
	2003	16611	14991	56	56
	2004	15659	14722	54	54
	2005	15268	15561	56	56

Kasvi	Vuosi	Sato, kg/ha	Sato-odotus, kg/ha	Lohkojen lukumäärä	
				Sato	Sato-odotus
Esikuivattu säilörehu (monivuotinen)	2000	14655	14775	371	244
	2001	14520	13737	382	248
	2002	13496	13277	403	279
	2003	14504	13878	458	446
	2004	16932	14613	403	397
	2005	14284	13585	425	425
<b>Kinarehenoja</b>					
Rehuohra	1999	4237	5043	31	28
	2000	3400	3783	50	30
	2001	3560	3882	76	47
	2002	3889	3826	74	45
	2003	3597	4311	79	75
	2004	3742	4186	105	92
	2005	4129	4193	101	101
Kaura	1999	7375	7980	16	15
	2000	3276	3882	25	11
	2001	3636	4050	31	10
	2002	3858	4067	33	12
	2003	3945	4419	43	43
	2004	3658	3968	28	28
	2005	3995	4006	37	36
Ruokaperuna	1999	33646	34898	65	59
	2000	34359	34221	113	68
	2001	34325	36882	131	76
	2002	35067	36265	130	83
	2003	34071	35048	128	124
	2004	31500	34041	148	148
	2005	35811	35041	144	144
Esikuivattu säilörehu (monivuotinen)	1999	15745	15543	29	23
	2000	16132	20659	75	39
	2001	16099	16857	65	28
	2002	15154	16000	63	23
	2003	16630	15550	81	70
	2004	17931	16422	62	58
	2005	17706	16363	71	70
<b>Taipaleenjoki</b>					
Rehuohra	2000	3869		13	*
	2001	4338		16	*
	2002	3274		19	*
	2003	3604	4167	23	18
	2004	2886	4000	29	24
	2005	2970	3952	48	31
Kaura	2000	3522		40	*
	2001	3534	4143	45	7
	2002	3700	4214	49	14
	2003	3148	3819	87	73
	2004	2894	3757	71	56
	2005	3203	4033	78	60
Esikuivattu säilörehu (monivuotinen)	2000	14587		49	*
	2001	14329		62	*
	2002	14142		61	*
	2003	16446		57	0
	2004	15914		64	0
	2005	16694		81	0

\* Sato-odotuksia ilmoitettu hyvin vähän

Liite 2. Typpi- ja fosforitaseet keskimäärin alueittain ja vuosittain. Laskuissa on käytetty lohkokoh- taisia taseita (kg/ha) ilman pinta-alapainotusta. Ka. = keskiarvo, Md. = mediaani, 90% f. = 90 % fraktiili.

Kasvi	Vuosi	Lohkot, kpl	Typpitase, kg N/ha			Fosforitase, kg P/ha		
			Ka.	Md.	90% f.	Ka.	Md.	90% f.
<b>Lepsämänjoki</b>								
Syysvehnä	1997	11	67,5	50,8	103,7	7,9	10,0	15,3
	1998	25	64,3	63,4	99,6	-3,0	-3,9	7,8
	1999	6						
	2000	29	62,7	67,1	97,8	4,0	3,9	10,8
	2001	46	57,9	57,8	95,1	-1,4	-0,5	8,4
	2002	20	66,6	63,3	131,6	1,8	0,7	9,1
	2003	32	12,2	12,2	52,9	-9,6	-11,2	3,7
	2004	46	58,4	65,3	105,6	-0,2	1,5	8,8
	2005	1						
Kevätvehnä	1997	157	31,4	30,2	60,7	3,0	2,4	13,7
	1998	167	72,6	70,7	99,1	8,3	8,0	17,4
	1999	157	82,4	78,7	113,7	12,2	11,0	19,9
	2000	119	48,0	48,4	83,8	6,4	4,6	17,1
	2001	127	47,2	44,8	79,2	3,8	2,9	12,6
	2002	111	61,4	60,7	90,4	8,2	6,9	18,0
	2003	146	37,8	42,7	67,3	2,0	1,0	12,1
	2004	129	48,1	53,4	71,9	3,2	2,2	15,1
	2005	127	26,4	41,3	58,6	-0,1	0,5	11,5
Syysruis	2003	20	34,5	35,8	62,4	-10,2	-10,5	-8,0
	2004	21	58,7	62,6	95,1	-3,2	-3,6	10,6
	2005	0						
Rehuohra	1997	262	35,8	32,1	58,0	5,5	6,1	13,2
	1998	181	61,5	61,1	88,8	10,2	10,0	17,6
	1999	134	76,2	70,5	98,6	12,1	10,4	21,8
	2000	47	28,8	29,8	45,4	4,6	3,7	8,7
	2001	50	33,7	29,8	56,3	1,6	2,3	7,2
	2002	63	49,2	45,2	81,2	6,8	5,0	11,8
	2003	43	22,1	26,4	44,3	-1,5	-0,3	7,0
	2004	46	27,1	25,4	55,6	1,3	1,1	11,3
	2005	85	39,3	36,9	70,5	0,2	1,9	9,7
Mallasohra	1997	86	26,1	25,0	47,4	4,8	4,5	14,0
	1998	136	51,0	53,0	76,4	7,2	7,4	15,6
	1999	171	68,8	68,3	83,9	11,6	10,6	20,6
	2000	135	26,6	25,6	43,9	4,1	2,8	12,3
	2001	117	27,4	25,0	50,5	2,5	2,4	10,7
	2002	75	42,8	42,3	61,0	6,5	6,7	13,2
	2003	124	21,7	22,6	39,4	1,5	2,1	9,3
	2004	89	33,7	35,8	64,0	2,7	2,2	11,8
	2005	139	10,7	22,2	41,8	-2,9	-2,1	9,5
Kaura	1997	84	24,9	26,6	55,0	3,6	2,1	12,5
	1998	63	44,6	38,2	87,5	7,2	7,4	15,6
	1999	95	65,2	65,2	93,6	9,4	9,3	15,7
	2000	83	16,8	20,0	49,4	2,1	1,5	9,9
	2001	85	23,3	21,0	52,2	1,8	2,0	7,6
	2002	76	35,1	28,8	93,9	4,2	4,7	10,5
	2003	106	17,5	23,4	52,7	-3,9	-3,6	6,7
	2004	77	36,1	36,7	80,4	-1,6	-4,9	9,3
	2005	65	10,9	19,1	48,4	-6,1	-4,7	3,4



Kasvi	Vuosi	Lohkot, kpl	Typpitase, kg N/ha			Fosforitase, kg P/ha		
			Ka.	Md.	90% f.	Ka.	Md.	90% f.
Kevätrypsi	2003	14	54,3	47,5	76,1	5,5	3,8	12,9
	2004	33	72,5	64,1	98,0	6,3	3,3	12,4
	2005	46	38,5	48,0	57,6	0,0	1,0	9,2
Valko- eli keräkaali	2003	18	99,0	134,1	169,8	25,8	18,6	36,4
	2004	13	131,9	155,8	182,0	22,5	19,9	33,9
	2005	16	144,0	148,9	257,8	25,6	22,9	39,5
<b>Yläneenjoki</b>								
Syysvehnä	1997	23	63,6	55,1	125,6	7,3	10,1	17,2
	1998	27	62,2	34,8	123,6	0,4	-3,0	16,7
	1999	20	84,1	80,1	161,4	10,6	10,1	21,1
	2000	27	47,7	44,0	88,1	1,5	3,6	8,8
	2001	22	61,0	64,6	84,1	1,5	3,6	8,8
	2002	17	29,2	33,6	63,7	0,9	2,6	5,9
	2003	38	37,4	40,8	67,6	-3,3	-3,8	4,6
	2004	40	45,0	47,1	60,2	-6,2	-4,7	3,9
Kevätvehnä	1997	77	47,1	46,0	79,3	7,5	7,4	19,2
	1998	89	49,1	47,4	82,2	4,4	5,3	15,1
	1999	95	56,0	53,4	88,0	8,0	5,8	21,2
	2000	64	61,3	59,1	104,0	10,3	7,9	24,2
	2001	65	47,3	43,6	84,9	5,5	4,5	16,9
	2002	81	55,3	52,9	92,3	6,7	3,7	17,4
	2003	69	28,7	25,7	66,4	10,1	-1,1	62,8
	2004	79	28,6	26,1	67,1	3,2	-2,5	25,7
Syysruis	1997	53	60,4	44,5	104,9	12,6	7,2	22,4
	1998	53	68,6	60,0	141,2	7,4	3,2	28,3
	1999	30	86,7	89,1	148,5	7,7	2,6	33,1
	2000	69	53,6	51,8	89,8	10,8	7,0	33,0
	2001	0						
	2002	52	42,4	40,8	77,4	6,2	4,6	21,4
	2003	28	45,2	44,3	82,3	3,4	1,5	24,1
	2004	19	13,7	16,1	63,0	-1,8	-3,4	9,0
Rehuohra	1997	391	40,5	37,0	68,4	6,7	5,2	15,3
	1998	352	43,7	40,1	91,2	7,4	5,1	24,0
	1999	297	48,3	45,2	91,5	5,3	5,1	16,9
	2000	159	31,3	30,6	76,6	1,5	3,1	11,1
	2001	167	43,1	36,9	88,7	5,3	3,7	16,2
	2002	201	45,7	38,6	79,1	5,3	4,2	18,2
	2003	152	36,5	24,5	82,8	6,5	2,1	23,4
	2004	166	35,6	33,0	80,7	4,6	0,4	23,4
Mallasohra	1997	195	32,8	32,7	55,7	2,8	1,7	11,8
	1998	231	40,0	38,4	71,7	6,0	4,7	15,3
	1999	262	47,6	42,2	85,3	7,6	5,1	19,8
	2000	164	28,6	22,8	49,3	3,7	3,1	8,5
	2001	146	33,4	32,1	53,3	6,3	4,7	16,2
	2002	128	30,1	28,1	50,6	3,9	5,1	7,9
	2003	73	19,7	13,5	39,0	-1,7	-4,5	3,8
	2004	72	19,0	15,5	44,8	-1,1	-1,1	2,3
2005	72	27,4	18,6	66,2	1,8	-2,3	19,9	

Kasvi	Vuosi	Lohkot, kpl	Typpitase, kg N/ha			Fosforitase, kg P/ha		
			Ka.	Md.	90% f.	Ka.	Md.	90% f.
Kaura	1997	362	22,0	18,7	59,5	5,1	2,1	17,6
	1998	332	27,7	24,2	58,0	4,2	1,8	13,2
	1999	371	45,3	42,1	80,5	8,7	5,6	23,0
	2000	198	23,1	18,5	72,9	4,6	1,9	16,3
	2001	242	21,6	19,9	70,1	6,6	2,2	23,2
	2002	219	23,0	19,6	75,9	6,1	2,1	22,6
	2003	136	14,6	12,6	52,5	-1,4	-3,1	11,1
	2004	118	18,2	14,2	60,1	0,3	-4,7	18,4
	2005	116	12,5	14,3	55,1	-0,5	-5,8	22,6
Kevätrypsi	1997	50	53,6	47,9	82,1			
	1998	64	51,2	47,4	89,0			
	1999	83	41,0	38,4	69,4			
	2000	18	41,3	34,6	66,8			
	2001	39	52,9	47,0	99,6			
	2002	41	55,6	41,8	80,3			
	2003	19	38,1	42,8	75,0	-4,3	-3,2	5,1
	2004	29	21,1	32,9	63,1	-1,0	-2,8	6,0
	2005	32	38,3	38,7	74,9	1,2	-2,5	10,6
Säilörehunurmi (monivuotinen)	2003	60	-49,7	-74,9	33,8	-7,1	-10,9	-0,3
	2004	49	-53,7	-63,4	25,2	-8,3	-9,0	-1,5
	2005	60	-39,9	-58,8	71,7	-5,6	-7,5	5,7
<b>Savijoki</b>								
Syysvehnä	2003	33	49,8	35,2	76,0	-8,5	-10,8	2,3
	2004	16	63,8	70,6	103,2	-4,0	-5,1	8,1
	2005	0						
Kevätvehnä	2003	39	47,0	52,7	67,9	4,0	5,3	8,8
	2004	35	42,2	39,6	77,4	4,0	2,1	13,2
	2005	33	29,9	27,8	52,7	-0,4	-1,7	3,4
Mallasohra	2000	38	27,5	22,3	48,2	2,9	2,2	6,6
	2001	26	18,3	14,1	36,7	1,2	0,6	6,7
	2002	15	24,3	23,1	48,8	2,0	2,1	9,2
	2003	37	35,1	29,4	73,0	1,0	1,1	9,7
	2004	19	31,6	34,7	51,2	-1,4	-1,3	5,4
	2005	34	33,9	28,1	56,4	-1,6	-2,0	6,8
Kaura	2000	21	11,8	11,3	38,2	2,5	4,7	11,7
	2001	26	13,5	16,2	35,9	0,0	-0,9	11,1
	2002	24	25,8	34,9	40,2	3,8	1,1	19,9
	2003	12	24,6	21,4	44,1	-5,8	-4,3	-1,9
	2004	29	21,4	22,9	50,4	-6,9	-7,5	-2,4
	2005	23	21,2	23,6	41,2	-3,5	-3,8	4,4
Kevätrypsi	2003	15	87,8	71,5	143,4	7,6	-0,4	24,0
	2004	10	60,7	62,0	69,3	-0,3	1,0	6,0
	2005	16	48,0	51,9	80,1	-3,8	-1,5	3,3
<b>Löytäneenoja</b>								
Rehuohra	2003	11	28,6	28,8	50,2	-0,9	-0,8	1,3
	2004	16	48,2	23,8	130,0	0,5	0,2	8,1
	2005	21	29,3	28,3	36,7	-0,8	-0,2	2,1
Mallasohra	2003	29	8,8	8,6	19,7	-3,4	-2,9	-0,4
	2004	19	14,6	25,3	25,3	-2,5	-0,1	-0,1
	2005	19	23,8	23,2	44,2	-1,5	-0,4	1,2
Kaura	1999					1,6	1,9	9,2
	2000	36	19,5	9,4	42,9	-0,7	-2,0	6,1
	2001	28	27,1	29,4	39,0	0,8	-0,4	10,4
	2002	32	25,8	25,3	42,2	1,7	1,4	3,6
	2003	30	-9,7	3,6	23,5	-10,6	-9,5	-3,7
	2004	24	16,7	21,2	36,2	-6,5	-6,5	-3,3
	2005	20	10,8	14,2	24,4	-9,3	-7,9	-5,3

Kasvi	Vuosi	Lohkot, kpl	Typpitase, kg N/ha			Fosforitase, kg P/ha		
			Ka.	Md.	90% f.	Ka.	Md.	90% f.
Sokerijuurikas	2003	12	63,0	64,2	101,7	-3,3	-7,4	12,5
	2004	11	84,1	90,3	117,3	2,7	0,9	13,2
	2005	22	55,4	52,7	78,3	-4,2	-3,4	2,1
<b>Lestijoki</b>								
Rehuohra	1997	268	56,0	46,2	128,7	14,8	10,8	32,8
	1998	257	72,8	73,5	139,0	16,4	15,0	31,1
	1999	261	51,4	53,6	114,9	11,5	10,9	27,1
	2000	199	54,2	50,5	113,7	11,2	9,6	27,0
	2001	183	51,4	46,1	110,3	10,6	9,5	25,5
	2002	226	37,1	33,7	97,9	8,1	7,9	23,9
	2003	275	46,1	42,3	101,5	9,0	8,7	26,7
	2004	288	55,9	54,4	120,5	8,3	9,5	23,8
	2005	316	37,2	39,2	88,5	4,7	4,9	19,5
Kaura	1997	46	34,2	19,6	95,7	7,5	5,3	21,5
	1998	63	54,1	51,0	127,4	12,4	11,4	28,3
	1999	65	27,1	22,8	68,1	6,2	3,8	20,4
	2000	50	34,7	22,4	100,0	7,9	6,4	23,9
	2001	48	39,4	35,7	95,5	8,5	8,6	19,7
	2002	73	21,6	12,9	89,0	2,2	2,7	17,5
	2003	73	27,4	23,3	83,4	0,0	1,7	15,3
	2004	66	46,6	46,0	87,3	4,0	5,1	13,2
	2005	89	33,2	25,7	84,0	0,3	-0,9	11,7
Ruokaperuna	1997	64	-0,7	-13,1	70,1	20,3	18,4	42,1
	1998	76	11,2	2,1	75,9	20,6	18,7	34,2
	1999	76	-4,1	-14,7	78,6	17,6	19,1	31,2
	2000	66	-6,1	-11,4	51,0	15,7	16,4	28,9
	2001	69	-12,4	-24,8	50,9	11,4	7,0	26,4
	2002	68	-33,9	-36,5	8,3	16,6	16,6	37,6
	2003	41	-26,1	-38,5	22,4	18,6	15,2	28,0
	2004	92	-35,8	-51,7	7,9	15,4	15,6	27,8
	2005	80	-42,3	-47,6	-12,8	11,0	9,5	29,8
Nurmisäilörehu (monivuotinen)	1997	350	104,5	109,4	185,9	7,7	7,5	24,9
	1998	462	58,8	66,9	121,5	6,3	5,9	19,2
	1999	431	63,9	77,3	126,0	5,8	6,7	20,9
	2000	390	68,8	65,8	120,3	5,5	5,2	19,6
	2001	379	71,6	66,1	131,5	7,3	6,1	19,9
	2002	413	64,9	64,6	118,3	4,4	3,4	18,8
Esikuivattu säilörehu (monivuotinen)	2003	456	39,8	45,1	104,3	3,2	1,8	17,4
	2004	400	53,0	50,6	117,4	1,9	0,7	15,8
	2005	427	47,4	50,3	96,8	2,4	0,6	16,7
<b>Kinarehenoja</b>								
Rehuohra	2000	48	30,6	17,0	86,3	5,3	3,2	23,9
	2001	73	30,0	24,6	83,4	1,8	0,3	19,9
	2002	72	29,6	24,4	78,2	1,9	-1,6	19,2
	2003	79	27,4	24,4	80,7	-0,6	-3,4	14,6
	2004	105	32,1	28,8	76,6	-0,2	-3,0	14,0
	2005	101	30,4	26,5	68,0	-0,4	-1,5	11,5
Kaura	2000	25	36,7	28,0	109,0	3,4	-0,6	26,7
	2001	29	10,4	6,0	49,0	-6,7	-10,5	5,0
	2002	33	14,0	1,2	49,2	-2,3	-3,5	12,7
	2003	43	8,3	9,8	35,0	-8,5	-7,8	7,4
	2004	28	25,6	16,8	75,5	-7,0	-7,9	8,0
	2005	37	31,6	19,7	96,1	-1,4	-3,6	18,1

Kasvi	Vuosi	Lohkot, kpl	Typpitase, kg N/ha			Fosforitase, kg P/ha		
			Ka.	Md.	90% f.	Ka.	Md.	90% f.
Ruokaperuna	2000	123	-24,0	-25,4	3,0	15,4	16,4	25,9
	2001	136	-30,5	-33,7	-6,2	10,3	9,3	24,5
	2002	152	-38,9	-41,3	-9,1	12,9	14,6	30,3
	2003	128	-38,1	-40,0	-9,7	17,6	20,4	34,1
	2004	148	-32,0	-34,7	-1,9	14,6	16,2	27,9
	2005	144	-45,3	-46,9	-25,8	12,3	7,5	29,9
Nurmisäilörehu (monivuotinen)	2000	113	60,0	59,4	112,4	3,2	1,5	19,3
	2001	104	77,3	76,8	122,2	-4,2	-5,4	7,9
	2002	105	71,1	72,5	122,6	-2,8	-4,4	11,3
Esikuvattu säilörehu (monivuotinen)	2003	81	24,8	42,6	99,7	-5,5	-5,3	7,6
	2004	62	54,2	45,7	100,5	-7,5	-8,3	1,6
	2005	71	45,6	35,5	87,1	-5,2	-3,5	3,8
<b>Taipaleenjoki</b>								
Rehuohra	2003	23	26,6	26,9	50,1	4,5	6,0	13,7
	2004	29	55,5	41,6	118,9	10,6	2,8	30,2
	2005	49	35,5	34,3	76,9	4,4	1,4	17,4
Kaura	1997	130	36,5	23,2	118,8	11,1	6,6	32,1
	1998	57	24,5	18,6	71,9	3,6	3,2	11,9
	1999	69	27,4	19,7	95,3	5,1	4,2	22,9
	2000	36	10,5	8,8	43,9	2,7	3,6	10,0
	2001	34	31,3	30,6	73,3	4,8	3,3	15,3
	2002	37	30,6	30,5	69,1	4,6	3,5	17,6
	2003	87	12,9	13,3	64,5	-1,2	-3,8	11,1
	2004	71	31,1	24,2	113,8	2,2	-0,9	18,9
	2005	78	27,2	25,3	59,8	0,6	-1,5	13,7
Nurmisäilörehu (monivuotinen)	1997	87	60,0	59,8	114,0	4,7	4,3	21,7
	1998	46	-50,5	-18,5	64,5	-6,6	-3,1	13,8
	1999	42	-11,6	2,8	62,8	-0,4	0,2	11,7
	2000	50	-29,3	-33,5	48,7	-2,3	-2,5	8,2
	2001	55	-24,0	-32,7	56,0	-1,0	-2,6	9,8
	2002	48	-26,0	-38,2	72,1	0,4	-0,4	12,0
Esikuvattu säilörehu (monivuotinen)	2003	52	0,0	-8,3	81,4	-1,1	-1,8	7,6
	2004	64	6,1	1,4	88,4	-1,7	-1,2	12,3
	2005	82	3,8	0,8	78,3	-1,4	-3,8	11,6

## KUVAILEHTI

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus SYKE			Julkaisu-aika Joulukuu 2007
Tekijä(t)	Pasi Mattila, Katri Rankinen, Juha Grönroos, Katri Siimes, Eija Karhu, Pirkko Laitinen, Kirsti Granlund, Petri Ekholm ja Riina Antikainen			
Julkaisun nimi	<b>Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristötukitiloilla vuosina 2003–2005</b>			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 40/2007			
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös Internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>			
Tiivistelmä	<p>Raportissa esitellään maatalouden ympäristötuen myötä vuosina 2003–2005 tapahtuneita tilatason viljelytoimenpiteiden muutoksia ja niiden vaikutuksia vesistökuormitukseen. Tulosten mukaan vuosien 2003–2005 viljelytoimenpiteet eivät merkittävästi poikenneet ohjelmakauden alkuvuosien 2000–2002 toimenpiteistä. Merkittävimmät muutokset, varsinkin lannoituksessa, olivat tapahtuneet jo ensimmäisellä ohjelmakaudella (1995–1999), ja niiden toteuttamista jatkettiin toisella kaudella. Nurmialat ovat 2000-luvulla vähentyneet nurmivaltaisilla alueilla sekä tietyillä viljavaltaisilla alueilla, joilla ne olivat ennestäänkin pieniä. Talviaikainen kasvipeitteisyys, mukaan luettuna kevennetyksi muokattu ala, on tietyillä alueilla kasvanut tarkastelujaksolla 2000–2005. Muutos on johtunut lähinnä kevennetyjen muokkausmenetelmien mutta viime vuosina yhä enemmän myös muokkaamattomuuden lisääntymisestä, mikä liittyy suorakylvön yleistymiseen. Etelä-Suomen viljanviljelyalueilla perusmuokkausmenetelmissä on tapahtunut merkittävä muutos 1990-luvun alkupuoleen nähden. Vuoden 1994 syksyllä sänkipeitteisestä peltoalasta kynnettiin Yläneenjoen ja Lepsämänjoen tutkimusalueilla noin 90 prosenttia, kun vuonna 2005 kynnetyt alan osuus oli enää noin puolet. Peltojen fosforikuormitukseen voimakkaasti vaikuttavan helppoliukoisien fosforin pitoisuudet alenevat, mutta hyvin hitaasti. Muokkausmenetelmissä ja maan fosforipitoisuudessa tapahtuneet muutokset näkyvät myös muutoksina potentiaalisessa ravinnekuormituksessa. Esimerkiksi Yläneenjoen alueella maapartikkeleihin sitoutuneen fosforin kuormitus on muokkausmenetelmien muutosten myötä selvästi vähentynyt, mutta liukoisien fosforin kuormitus ei ole muuttunut, koska maan helppoliukoisien fosforin pitoisuudessa ei ole tapahtunut selviä muutoksia.</p>			
Asiasanat	maatalous, ympäristönsuojelu, ympäristötuki, seuranta, vaikutukset, typpi, fosfori, ravinteet, vesistökuormitus			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Suomen ympäristökeskus SYKE			
	ISBN 978-952-11-2907-0 (nid.)	ISBN 978-952-11-2908-7 (PDF)	ISSN 1238-7312 (pain.)	ISSN 1796-1637 (verkkokj.)
	Sivuja 101	Kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Hinta (sis.alv 8 %) 15 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 800, 00043 EDITA, vaihe 020 450 00 Asiakaspalvelu: puhelin 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu@edita.fi, <a href="http://www.edita.fi/netmarket">http://www.edita.fi/netmarket</a>			
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus SYKE, PL 140, 00251 Helsinki, Puh. 020 490 123 Sähköposti: neuvonta.syke@ymparisto.fi, <a href="http://www.ymparisto.fi/syke">www.ymparisto.fi/syke</a>			
Painopaikka ja -aika	Vammalan kirjapaino Oy, 2008			

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral SYKE			Datum December 2007
Författare	Pasi Mattila, Katri Rankinen, Juha Grönroos, Katri Siimes, Eija Karhu, Pirkko Laitinen, Kirsti Granlund, Petri Ekholm och Riina Antikainen			
Publikationens titel	<b>Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristötukitoilla vuosina 2003–2005</b> (Förändringar i odlingspraxisen och näringsbelastningen av vattendrag på grund av jordbrukets miljöstöd under åren 2003–2005)			
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 40/2007			
Publikationens tema	Miljövård			
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>			
Sammandrag	<p>I rapporten presenteras förändringar av odlingspraxisen på gårdsnivå, som förekom med jordbrukets miljöstöd under åren 2003–2005, och deras inverkan på belastning av vattendrag. Resultaten utvisar att odlingsåtgärder i åren 2003–2005 inte skilde sig betydligt från programperiodens första år 2000–2002. De största förändringarna, i synnerhet med gödsling, hade skett redan under den första programperioden (1995–1999), och deras genomförelse fortsatte under den andra perioden. Vallareal har minskat under 2000-talet på områden med mycket vall och på några områden med mycket spannmålsodling, där vallens areal var låg redan tidigare. Arealen med växttäckning under vintern, som omfattar också lätt bearbetade åkrar, har tilltagit på några områden under perioden 2000–2005. Förändringen beror framför allt på den ökade användelsen av lätt jordbearbetning men under de senaste åren också tilltagande på ökning av arealen som inte alls bearbetas på grund av direktsådd. En stor ändring i jordbearbetningsmetoder har förekommit på spannmålsodlingsområden i södra Finland jämfört med början av 1990-talet. I hösten av år 1994 plöjdes på områden av Yläneenjoki å och Lepsämäjoki å ca. 90 % av stubbareal, men i år 2005 var antalet av plöjning bara ca. 50 %. Halten av lättlöslig fosfor i åkerjord, som har en stark inverkan på fosforbelastning, minskar men ändringen är mycket långsam. Förändringar i jordbearbetning och jordens fosforhalt syns också i den potentiella fosforbelastningen. T.ex. på områden av Yläneenjoki å har belastning av partikulär fosfor minskat tydligt på grund av förändrad jordbearbetning, men belastning av vattenlöslig fosfor har inte förändrats, eftersom jordens halt av lättlöslig fosfor inte har förändrats betydligt.</p>			
Nyckelord	jordbruk, lantbruk, miljöstöd, uppföljning, inverkan, kräve, fosfor, näringsämnen, belastning av vattendrag			
Finansiär/ uppdragsgivare	Finlands miljöcentral SYKE			
	ISBN 978-952-11-2907-0 (hft.)	ISBN 978-952-11-2908-7 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)	ISSN 1796-1637 (online)
	Sidantal 101	Språk finska	Offentlighet offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) 15 €
Beställningar/ distribution	Edita Publishing Ab, PB 800, 00043 EDITA Tel: växel +358 20 450 00, kundtjänst +358 20 450 05, telefax 020 450 2380 Epost: <a href="mailto:asiakaspalvelu.publishing@edita.fi">asiakaspalvelu.publishing@edita.fi</a> , <a href="http://www.edita.fi/netmarket">www.edita.fi/netmarket</a>			
Förläggare	Finlands miljöcentral SYKE, PB 140, 00251 Helsingfors, Tel. +358 20 490 123 Epost: <a href="mailto:neuvonta@ymparisto.fi">neuvonta@ymparisto.fi</a> , <a href="http://www.miljo.fi/syke">www.miljo.fi/syke</a>			
Tryckeri/tryckningsort och -år	Vammalan kirjapaino Oy, 2008			

## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute			<i>Date</i> December 2007
<i>Author(s)</i>	Pasi Mattila, Katri Rankinen, Juha Grönroos, Katri Siimes, Eija Karhu, Pirkko Laitinen, Kirsti Granlund, Petri Ekholm and Riina Antikainen			
<i>Title of publication</i>	<b>Viljelytoimenpiteet ja vesistökuormitus ympäristötukitiloilla vuosina 2003–2005</b> (Changes in cultivation practices and nutrient loading to the waters due to the agri-environmental support scheme in 2003–2005)			
<i>Publication series and number</i>	The Finnish Environment 40/2007			
<i>Theme of publication</i>	Environmental Protection			
<i>Parts of publication/ other project publications</i>	The publication is available on the Internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>			
<i>Abstract</i>	<p>This paper presents changes in cultivation practices due to the Finnish Agri-Environmental support scheme in 2003–2005 and their effects to potential nutrient runoff to the waters. According to the results there were no significant differences in cultivation practices between the periods 2003–2005 and 2000–2002. The most considerable changes, especially in fertilization rates, had already taken place during the first programme period 1995–1999, and the stabilized measures were continued during the second period 2000–2006. Acreages of perennial grass have decreased in grass intensive areas and, also, in certain areas specialized in cereals production where the acreages were already initially small. Plant cover in winter, including reduced tillage, has become more common in 2000–2005 mainly because of the reduced tillage and no-tillage methods. In intensive cereals production areas in southern part of Finland, a notable change in tillage methods has occurred within the last 10–15 years. In 1994, 90% of fields grown with annual crops were ploughed in autumn, whereas the share was 50% in 2005. Soil soluble phosphorus concentrations that strongly affect on soluble phosphorus runoff from the fields are slowly decreasing due to the reduced phosphorus fertilization rates. Changes in tillage methods and in phosphorus concentrations reflect in changes in potential nutrient runoff. E.g. in Yläneenjoki area in South-West Finland emissions of particulate phosphorus have decreased due to the changes in tillage methods whereas there have been no changes in soluble phosphorus losses because of relatively constant soil soluble phosphorus levels.</p>			
<i>Keywords</i>	agriculture, environmental protection, Agri-Environmental Support Scheme, monitoring, impacts, nitrogen, phosphorus, nutrients, reduction			
<i>Financier/ commissioner</i>	Finnish Environment Institute			
	ISBN 978-952-11-2907-0 (pbk.)	ISBN 978-952-11-2908-7 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)	ISSN 1796-1637 (online)
	<i>No. of pages</i> 101	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> 15 €
<i>For sale at/ distributor</i>	Edita Publishing Ltd, PB 800, 00043 EDITA Phone: operator +358 20 450 00, customer service +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380 Email: <a href="mailto:asiakaspalvelu.publishing@edita.fi">asiakaspalvelu.publishing@edita.fi</a> , <a href="http://www.edita.fi/netmarket">www.edita.fi/netmarket</a>			
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute (SYKE), P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Phone +358 20 490 123, Fax +358 20 490 2190, Email: <a href="mailto:neuvonta.syke@ymparisto.fi">neuvonta.syke@ymparisto.fi</a> , <a href="http://www.environment.fi/syke">www.environment.fi/syke</a>			
<i>Printing place and year</i>	Vammalan kirjapaino Oy, 2008			

Maatalouden ympäristötukijärjestelmän vaikuttavuutta on arvioitu koko sen olemassaoloajan eli vuodesta 1995 lähtien. Tässä raportissa esitellään ympäristötuen vaikutuksia tilatason viljelytoimenpiteisiin ja edelleen ravinnekuormitukseen toisen ohjelmakauden jälkipuoliskolla vuosina 2003–2005.

Tulosten mukaan merkittävimmät toimenpidemuutokset 2000-luvulla liittyivät kasvipeitteiseen alaan ja muokkausmenetelmiin. Lannoituksessa toistaiseksi suurimmat ympäristötuesta johtuneet muutokset tapahtuivat jo ensimmäisellä ohjelmakaudella 1990-luvun lopulla. Viljanviljelyalueilla muuttuneet muokkauskäytännöt ovat vähentäneet eroosion ja eroosioainekseen sitoutuneen fosforin kuormituksen riskiä, mutta peltomaiden helppoliukoisen fosforin pitoisuus ja siitä aiheutuva liukoisen fosforin kuormitus alenevat hitaasti.



S Y K E

Myynti: Edita Publishing Oy  
PL 800, 00043 EDITA  
Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380  
Edita-kirjakauppa Helsingissä:  
Antinkatu 1, puh. 020 450 2566

**ISBN 978-952-11-2907-0 (nid.)**

**ISBN 978-952-11-2908-7 (PDF)**

**ISSN 1238-7312 (pain.)**

**ISSN 1796-1637 (verkkoj.)**