
*M a a t a l o u d e n
t u t k i m u s k e s k u k s e n
j u l k a i s u j a*

S A R J A A

26

*Anja Yli-Viikari,
Aulis Ansalehto,
Håkan Jansson,
Leila Urvas ja
Timo Widbom*

**Loimijoki-projektin
yhteistyötilat**

**Maatilan ympäristön-
hoidon kokeilu- ja
kehittämishanke**

*Anja Yli-Viikari, Aulis Ansalehto, Håkan Jansson,
Leila Urvas ja Timo Widbom*

*Maatalouden tutkimuskeskus, luonnonvarojen tutkimuslaitos,
31600 Jokioinen, puh. (03) 41 881*

Loimijoki-projektin yhteistyötilat

Maatilan ympäristönhoidon kokeilu- ja kehittämishanke

Farms cooperating in the Loimijoki project

Environmental management on farms: an R&D project

Maatalouden tutkimuskeskus

ISBN 951-729-496-4

ISSN 1238-9935

Copyright

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT) 1997

Julkaisija

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT), 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Puh. (03) 41 881, telekopio (03) 418 8339

Painatus

Vammalan Kirjapaino Oy, 1997

Sisäsivujen painopaperille on myönnetty pohjoismainen joutsenmerkki.
Kansimateriaali on 75-prosenttisesti uusiokuitua.

Yli-Viikari, A.¹⁾, Ansalehto, A.²⁾, Jansson, H.¹⁾, Urvas, L.¹⁾ & Widbom, T.³⁾ 1997. Loimijoki-projektin yhteistyötilat. Maatilan ympäristönhoidon kokeilu- ja kehittämishanke. (Abstract: Farms cooperating in the Loimijoki project. Environmental management on farms: an R & D project). Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 26. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 1997. 29 s. + 3 liitettä. ISBN 951-729-496-4. ISSN 1238-9935.

¹⁾ Maatalouden tutkimuskeskus, luonnonvarojen tutkimuslaitos, 31600 Jokioinen

²⁾ Hämeen maaseutukeskus, Raatihuoneenk. 13, 13100 Hämeenlinna

³⁾ Maatalouden tutkimuskeskus, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Tiivistelmä

Avainsanat: Loimijoki-projekti, maatalouden ympäristönhoito, mallitilat, tilatutkimus, hyvät viljelymenetelmät, ympäristöseuranta.

Maatilyhteistyö toteutettiin Loimijoki-projektin yhtenä osahankkeena vuosina 1993–1996. Loimijoki-projektin tavoitteena on ollut hajakuormituksen vähentäminen, paikallisen jokivesistön tilan parantaminen sekä maaseutuympäristöön liittyvän tutkimuksen monitieteinen kehittäminen.

Tilayhteistyöhankkeen kautta haluttiin päästä mahdollisimman konkreettisella tavalla kehittämään maatilojen ympäristönhoitoa sekä tehostaa ajankohtaisen ympäristötiedon siirtoa tutkimuksesta käytäntöön. Hankkeen tuli osoittaa, miten tavanomainen maatila voi toimia yrityksenä taloudellisesti ja tehokkaasti sekä samalla hoitaa myös velvoitteensa ympäristönhoidossa.

Hankkeen teoreettisen viitekehyksen muodostaa osallistuvan tutkimuksen ja tilatutkimuksen teoriatausta. Siirtyminen koekentiltä käytännön tilanteisiin ja kiinteän vuorovaikutuksen rakentaminen tutkimuksen, neuvonnan ja maatilojen välille on osoittautunut tarpeelliseksi, koska ympäristönhoidon ongelmissa biologisen ja tuotantoteknisen osaamisen lisäksi tarvitaan myös sosioekonomisten tekijöiden ymmärtämistä.

Tilatutkimuksessa ulkopuolinen ammattilainen (tutkija, neuvoja) pääsee parhaiten sisälle kokonaisuuteen, jossa maatila toimii ja tekee päätöksensä. Viljelijän mukanaolo ja

omakohtainen sitoutuminen ympäristönhoidon kehittämiseen on puolestaan erittäin tärkeää, koska viime kädessä juuri viljelijä päättää tieteen tuottamien tulosten käyttöönotosta ja ympäristön tilan kehittymisestä pitkällä tähtäimellä.

Loimijoki-projektin nelivuotisessa tilayhteistyöhankkeessa perehdyttiin yhdeksällä lounaishämäläisellä maatilalla mm. maanrakenteen hoitoon, lannoitukseen, kasvinsuojeluun, uusien viljelykasvien käyttöön ja vesiensuojelutoimenpiteisiin. Viljelytoimenpiteiden kehittämisen ohella tuotettiin tietoa yksittäisen maatilan ympäristövaikutuksista. Tarkennetun ympäristötiedon tuottamiseen käytettiin mm. vesianalyysijä, pellon pinta- ja pohjamaan viljavuusanalyysijä, mineraaliryppien mittausta, lantaa-analyysijä sekä ravinnetaseita ja GIS-järjestelmän (Geographical Information System) tuomia uusia mahdollisuuksia. Käytännön toteutuksesta huolehtivat Maatalouden tutkimuskeskus ja Hämeen maaseutukeskus.

Kokeilu- ja kehittämisloueinen hanke oli ennen kaikkea oppimisprosessi mukana olleille tutkijoille, neuvojille, virkamiehille ja maatilayrittäjille. Neuvontajärjestö koki positiivisena mahdollisuudet tiedon nopeaan välittämiseen ja käytäntöön soveltamiseen. Ympäristönhoidon kehittäminen maatilayrittäjien kanssa, jotka itse olivat hankkeessa aktiivisesti

mukana, oli molemminpuolisesti palkitseva kokemus. Myös maatilayrittäjät kokivat tämän-tyyppisen yhteistyön neuvonnan ja tutkimuk-

sen kanssa erittäin tarpeelliseksi ja toivoivat enemmän tällaisia hankkeita.

Abstract

Key words: Loimijoki project, environmental management in agriculture, research and development farms, farm research, best management practices, environmental monitoring.

Model farm research and development (R&D farms) were a subproject of the multidisciplinary Loimijoki project in 1993–1996. The main aims of this project are to find ways of reducing the dispersed load in rural areas and improving the state of the local river, the Loimijoki.

The purpose of the R&D farms was to develop environmental management on the farms in a cost-effective and ecologically sustainable manner and also to find new ways of putting scientific knowledge to practical use.

The theoretical background of the project lies in participatory research and in the methods of farm research. The transfer from research plots to real situations and close cooperation between researchers, advisory boards and farmers are needed because biological and technical knowledge is as important in environmental problems as is understanding of socio-economic facts.

In farm research the professionals (researchers, advisers, officials) are able to work with the real situation in which the farmer acts and makes decisions. Participation of farmers is needed because tangible changes

in the rural environment are up to them and their concern for their own environment.

Nine R&D farms near the Agricultural Research Centre were asked to join the Loimijoki project. On these farms much attention was paid to best management practices such as fertilization, soil management, plant protection and the making of buffer strips and sedimentation ponds. Interest also focused on measuring the environmental impacts of single farms. This information was collected by water sampling, testing the nutrients in soil and manure, calculating nutrient balances and exploiting the potential of the GIS (Geographical Information System).

Since this was a pilot project, learning new working methods and ways of cooperation were probably the most important results. The advisory board found the project an effective and meaningful way to apply new scientific knowledge of environmental management. The farmers hoped for further similar cooperation with research and advisory boards at a practical level.

Sisällys

Tiivistelmä	3
Abstract	4
1 Maaseudun ympäristökysymykset ja Loimijoki-ohjelma	6
2 Maatilatutkimuksen teoria	8
2.1 Maatilyhteistyön mahdollisuudet ympäristötutkimuksessa	9
3 Tilayhteistyö Loimijoki-projektissa	10
3.1 Lähtökohdat	10
3.2 Tilojen valinta	11
3.3 Toimintaohjelma	13
4 Ympäristönhoidon toteutus maataloilla	14
4.1 Peltojen viljavuus ja lannoitus	14
4.2 Maan rakenne ja muokkaus	15
4.3 Kasvinsuojelu	15
4.4 Peltojen käyttö ja uudet viljelykasvit	17
4.5 Vesiensuojelutoimenpiteet	18
4.5.1 Maatilan vesistökuormitus	18
4.5.2 Suojakaistat	18
4.5.3 Peltojen valumavesien käsittely	22
4.6 Tilojen talousseuranta	22
4.7 Paikkatiedon käyttö maatilan ympäristöhallinnassa	23
5 Kokemukset yhteistyöhankkeesta	25
5.1 Maatilojen kokemukset	25
5.2 Neuvonnan kokemukset	25
5.3 Kokemukset tutkimus- ja kehitystyössä	25
5.3.1 Tilatutkimus tutkimusmenetelmänä	26
5.3.2 Tilakohtaisten ympäristövaikutusten arviointi	26
5.3.3 Ympäristöinnovaatioiden käyttöönotto ja leviäminen	27
5.3.4 Hankkeen käytännön toteutus	28
Kirjallisuus	29
Litteet	

1 Maaseudun ympäristökysymykset ja Loimijoki-ohjelma

Maatalouden ympäristökysymykset ovat nousseet ympäristönsuojelun tehtäväkentässä voimakkaasti esille 1990-luvun aikana. Erityisesti hajakuormituksen vähentäminen on asetettu kiireelliseksi maatalouden ympäristönsuojelun tavoitteeksi. Vaikka ympäristö-tema on ollut keskeinen niin maataloushallinnossa, -neuvonnassa kuin -tutkimuksessakin ja työtä hajakuormituksen vähentämiseksi on tehty aktiivisesti monella rintamalla, vesistöjen tilassa selkeästi näkyviä muutoksia parempaan suuntaan ei kuitenkaan vielä ole ollut havaittavissa.

Loimijoki-ohjelma lähti liikkeelle Lounais-Hämeessä vuonna 1991, jolloin sen ensisijaiseksi tavoitteeksi asetettiin keinojen hakeminen hajakuormituksen vähentämiseksi ja maaseudun ympäristönhoidon toimintamuotojen kehittämiseksi. Laajaan yhteistyöhankkeeseen koottiin mukaan Maatalouden tutkimuskeskuksessa (MTT) tehtävän ympäristötutkimuksen lisäksi suoraan Loimijoki-laaksossa tapahtuvia ympäristönhoidon kokeilu- ja kehittämishankkeita. Näissä on ollut mukana laaja yhteistyöverkosto virkamiehiä, neuvonnan ja koulutuksen edustajia sekä paikallisia maatiloja ja asukkaita.

Loimijoki-ohjelma toimii Loimijoen yläjuoksulla: Tammelan, Forssan, Jokioisten ja Ypäjän kuntien alueella, jossa paikallisen vesistön ravinnekuormituksesta arvioidaan nykyisin noin puolet tulevan peltoalueilta. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen vedenlaadun seurantatulosten perusteella tehtyjen ainevirtaama-arvioiden mukaan Loimijoki kuljettaa keskimäärin yhden vuorokauden aikana 4170 kg typpeä ja 346 kg fosforia Kokemäenjokeen ja sieltä edelleen Pohjanlahteen (v. 1994). Viljavien savilaaksojen ja alueen taajamien kautta virtaavaa vesistöä rasittavat myös savisameus ja ajoittain korkeat bakteeripitoisuudet. (Oravainen 1995).

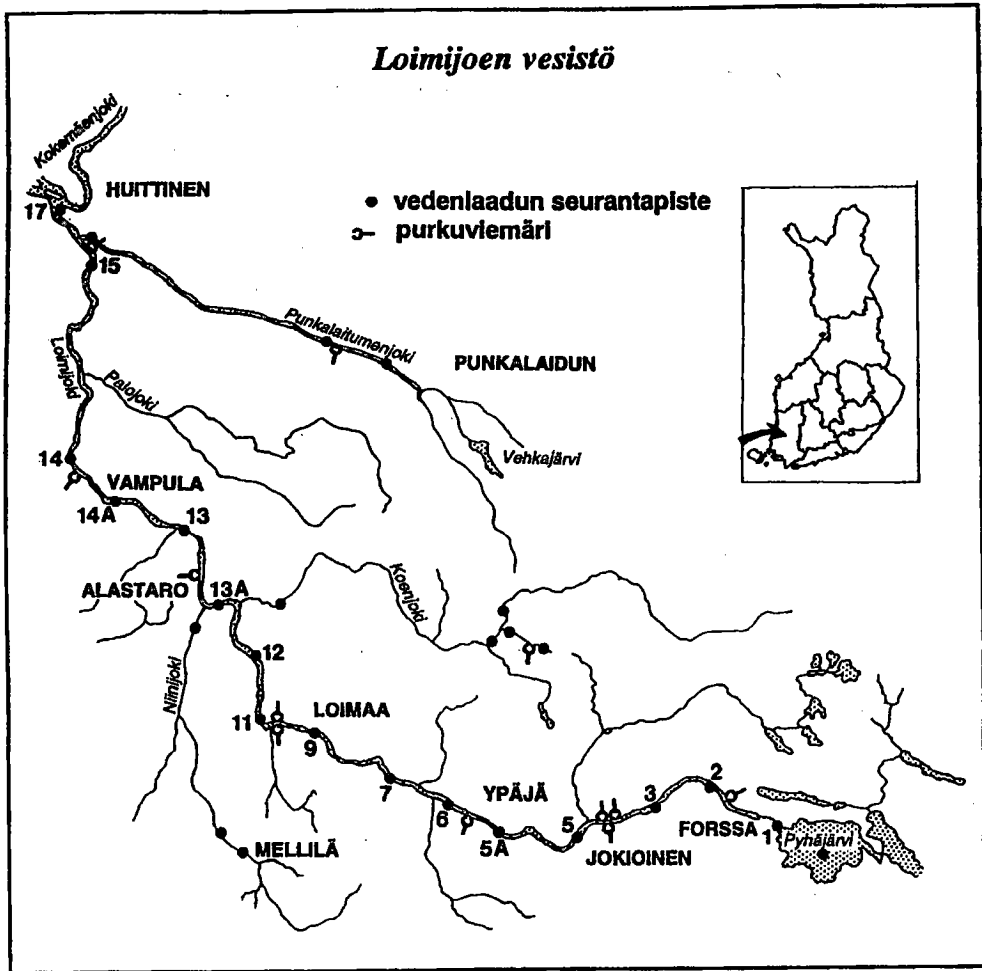
Jokivesistöä aikaisemmin raskaasti kuormittaneiden teollisuuden ja taajamien jäteve-

sien ravinnepitoisuudet on viime vuosikymmenien aikana saatu vähenemään. Niinpä Loimijoen kuten muissakin eteläisen Suomen rehevöityneissä järvisissä ja jokivesistöissä, on vesistön tilan paraneminen entistä enemmän sidoksissa hajakuormituksen määrässä tapahtuvaan kehitykseen.

Hajakuormituksen vähentämisessä ongelmakenttä on hyvin erilainen kuin pistekuormituksen rajoittamisessa. Peltojen ja kotieläintalouden ravinnekuormitus syntyy laajalla alueella tehtävistä pienistä, yksittäisistä toimenpiteistä. Suurimmat kuormitushuiput ilmenevät kevään ja syksyn runsaiden valumavesikausien aikana ja niiden voimakkuus riippuu pitkälti vuosittaisista säätekijöistä. Maatalouden kuormitusta voidaan selkeästi vähentää jo tiedossa olevilla - ja osin jo käyttöön otetuilla toimenpiteillä - kuten lannan varastoinnin kuntoon saattamisella tai lannoituksen tarkentamisella. Maatalouden ympäristöpäästöjen vähentämiseen tarvitaan kuitenkin myös nykyisen osaamisen ja menetelmien laajaa ja haastavaa kehittämistä.

Ravinteiden pitäminen maatalon kierroissa ja ulkoisten ympäristöpäästöjen minimointi edellyttää maaperässä ja vesistöissä tapahtuvien monitahoisten prosessien tarkkaa tuntemista sekä tietoa siitä, miten viljelymenetelmät näihin prosesseihin vaikuttavat. Kuormituksen vähentäminen ei ole kuitenkaan pelkästään luonnontieteelliseen ja tuotantotekniseen tietoon liittyvä ongelma. Maatila itsessään muodostaa monitahoisen sosioekonomisen päättökentekokonaisuuden, joka toimii ulkoisen toimintaympäristön kulloinkin antamien signaalien perusteella. Niinpä muutos kohti kestävämpää maataloustuotantoa etenee moninaisten tiedostamisen ja omaksumisen vaiheiden kautta, joihin ei tähän mennessä ole tutkimuksessa vielä kiinnitetty tarpeeksi huomiota.

Loimijoki-ohjelmassa on paneuduttu sekä tuotantotekniseen että laajempaan maatilojen käyttäytymistä koskevaan tutkimukseen. Monitieteinen tutkimusohjelma koostuu yhdestätoista erillisestä tutkimusprojektista, joissa haetaan tietoa ympäristökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä, viljelymenetelmien kehittämisestä sekä maatilojen neuvonnan ja ym-



Kuva 1. Loimijokivesistö (Perttula, H. & Kirkkala, T. 1996).

päristösuunnittelun toimintatavoista. (Taulukko 1). (Luostarinen 1991).

Tutkimuksen ohella Loimijoki-ohjelmassa pyritään kehittämään maaseudun ympäristöhoidon toimintamuotoja käytännön kokeilu- ja kehittämishankkeiden kautta. Tässä osakokonaisuudessa lähdettiin liikkeelle vuonna 1991 Loimijoki-laakson viljelijöille suunnatusta asennetutkimuksesta ja vuonna 1992 maatilojen tilakohtaisesta ympäristösuunnittelusta, joiden avulla pyrittiin tuomaan projektia tutuksi alueen viljelijöille ja käynnistämään tilakohtainen ympäristöhoidon kehittäminen. (Luostarinen & Olin 1993).

Mallitilahanke lähti liikkeelle tilakohtaisen suunnittelun jatkona tarpeesta päästä mahdol-

lisimman konkreettisella tavalla kiinni maatilojen ympäristöhoidon ongelmiin ja ratkaisumahdollisuuksiin sekä nopeuttaa ajankohtaisen tutkimustiedon siirtoa tutkimuskentiltä käytännön viljelyyn.

Mallitilatoimintaa on käytetty suomalaisessa maatalousneuvonnassa ainakin 1920-luvulta lähtien, jolloin ns. Wihuri-tilojen kautta maatalouteen pyrittiin nopeasti siirtämään uuden teknologian mukaisia viljelymenetelmiä ja lisäämään satotasojia (Westermarck 1973). Innovaatioiden diffuusiot ja toimintamallien omaksumista selvitetiin edelleen 1950- ja 1960-lukujen maatalouden modernisaatiokehityksen yhteydessä (Jussila 1987). Nykyisin mallitilatoiminnan merkitys on väistynyt mui-

Taulukko 1. Maaseudun ympäristönhoidon tutkimushankkeet Loimijoki-projektissa.

1. Nummela-projekti - torjunta-aineiden käytön ja viljelytekniikan ekologiset vaikutukset peltoviljelyksillä
2. Typpilannoituksen ympäristöhaittojen vähentäminen
3. Fosforilannoituksen ympäristöhaittojen vähentäminen
4. Muokkaustekniikan vaikutus eroosioon ja vesien kuormitukseen
5. Viljelyjärjestelmätutkimus - viherkesanolla ja aluskasveilla monipuolisempaan viljanviljelyyn
6. Suojakaistatutkimus
7. Rehtijärvi-projekti - vesistöjen biologiset puhdistusmenetelmät
8. Kotieläinten luonnonlaiduntutkimus
9. Maatilojen ympäristösuunnittelu ja asennetutkimus
10. Maaseudun maisematutkimus
11. Jokirantasuunnittelu

dän tiedonsiirtokanavien ja tutkimusmenetelmien huiman kehityksen vuoksi. Paikalliset tiedon leviämismekanismit ovat korvautumassa medioitten välittämällä tiedon diffuusiolla.

Ympäristönhoidon vaatimusten muuttuessa rajusti on jouduttu vaiheeseen, jossa maatilayritysten tulisi pystyä nopeasti omaksumaan uusia arvoja, toimintamalleja ja menetelmiä. Tiedonsiirtomenetelmien huikkeen kehityksen myötä mallitilatoiminnan merkitystä ja toimintatapoja on tarkasteltava täysin uudelta pohjalta. Maatilat saavat runsaasti ympäristötietoa jo nykyisten kanavien kautta, mm. neuvontaorganisaatioiden, ammattikoulutuksen ja alan lehdistön välityksellä. Mallitilatoiminnan kautta haluttiin kuitenkin viedä ympäristötietoa konkreettisesti käytännön tasolle ja selvittää ympäristönhoidon menetelmien toimivuutta maatilakokonaisuuden osana. Maatilayhteistyön kautta tutkijat saavat lisäksi arvokasta käytännön palautetta omaan työhönsä.

Tätä palautetta ei medioitten välittämä tieto voi korvata.

Mallitilahankkeen keskeisimmäksi tavoitteeksi asetettiin maatilan ympäristönhoidon ja taloudellisen tuotantotoiminnan joustava yhteensovittaminen. Hankkeen tuli osoittaa, miten tavanomainen lounaishämäläinen maatala voi toimia yrityksenä taloudellisesti ja tehokkaasti ja samalla hoitaa myös velvoitteensa ympäristönhoidossa.

2 Maatilatutkimuksen teoria

Tilatutkimuksella tarkoitetaan kiinteässä yhteistyössä maatilojen kanssa tehtävää tutkimusta. Tilatutkimusta on käytetty muun muassa seuraavanlaisissa tutkimustilanteissa (Francis *et al.* 1990):

1. Säädellyissä olosuhteissa tuotetun tutkimustiedon testaamiseen maatilatason olosuhteissa
2. Vuorovaikutuksen rakentamiseen tieteen ja käytännön välille
- 2a. Tutkimustiedon ja -innovaatioiden välittämiseen käytäntöön
- 2b. Viljelijöiden kokemusperäisen tiedon siirtämiseen tutkimukseen ja tutkimuksen suuntaamiseen ajankohtaisiin ongelmakysymyksiin.

Tutkimustieto tuotetaan yleensä tarkkaan säädellyissä ja yksilöidyissä koeolosuhteissa, jolloin tiedon soveltaminen käytännön vaihteleisiin olosuhteisiin tuo usein uusia näkökohtia esille. Maatilalla yksittäinen tieto sijoittuu osaksi monimuotoista toimintakokonaisuutta, jossa saavutettaviin tuloksiin vaikuttavat biologisten ja tuotantoteknisten kysymysten ohella myös sosioekonomiset tekijät. Tutkimusmenetelmien kehittäminen tämän moniulotteisen kokonaisuuden huomioon ottamiseen on erittäin tärkeää maatalouden ympäristötutkimuksessa, joka luonteeltaan on monitieteinen ja soveltava tutkimusala.

Tutkimusten sijoittaminen maatilalle voi osoittautua tarpeelliseksi myös esitutkimusvaiheessa selvitettyä ilmiöiden laajuutta, esiintymiseen vaikuttavia tekijöitä tai seurannan luonteisissa tutkimuksissa selvitettyä pitkällä ajanjaksolla esille tulevia ilmiöitä (esim. maaperän muutoksia erilaisilla maankäyttömuodoilla).

Maatilatutkimuksen käyttökelpoisuutta rajoittavat useat tekijät, minkä vuoksi tutkimustoiminta on yleensä katsottu parhaaksi sijoittaa tutkimusasemille. Kun tutkimus pyrkii toistettavuuteen, tulokseen vaikuttavien tekijöiden satunnaistamiseen ja kontrolloitujen olosuhteiden saavuttamiseen, saattaa tämä olla aktiiviyrittöystoimintaa harjoittavalla maatilalla vaikeaa, joskus mahdotontakin, järjestää. Tilalla suoritettavissa kokeissa joudutaan myös minimoimaan maatilayritykselle aiheutuvia riskejä ja tappioita, mikä esimerkiksi lannoituskokeissa voisi merkitä nollaruutujen jättämistä kokeesta pois. Rajoitukset tutkimuksen teossa yhdessä vakiintuneen tutkimusperinteen kanssa ovatkin usein johtaneet siihen, että koetoiminnan parhaimpana sijoitusmahdollisuutena on nähty tutkimustoimintaan varatut erilliset tutkimusasemat. Ongelman omistajat (maatilat, yritykset, ym. tiedonkäyttäjät) rajautuvat tällöin tutkimusprosessin ulkopuolelle ja vastuu ongelmien ratkaisusta siirtyy puhtaasti ”asiantuntijatahoille”.

Maataloudessa tapahtuvien muutosten myötä joudutaan tutkimuksen haasteita ja ongelmiaikin arvioimaan uusista lähtökohdista. Maataloustieteen ongelmakenttää ovat viime vuosina laajentaneet mm. kestävä kehityksen vaatimukset ja elintarviketalouden sektorin rakenteelliset ja taloudelliset muutokset. Biologiin prosesseihin erikoistunut tutkija ei voi siten rajoittua pelkästään tuotantotekniisiin ilmiöihin, vaan joutuu työssään käsittelemään myös yhteiskunnallisia ja taloudellisia kysymyksiä. Yhteiskuntatieteellisessä ympäristötutkimuksessa maatala ja sen suhteet toimintaympäristönsä eri tahoihin ovat puolestaan tutkimuksen keskeisintä aluetta.

Viiljelijät ovat usein kokeneet tieteen tarjoamat tulokset liian etäisinä käytännöstä. Jo tutkijoiden käyttämä kieli ja termistö voivat vaikeuttaa sanoman välittymistä eteenpäin.

Osallistuvan tutkimuksen menetelmät ja maataloille sijoittuva koetoiminta voivat osaltaan rakentaa yhteyksiä huippututkimuksen ja viljelijän arkipäivän välille kasvaneen kuilun yli.

Tilojen osallistuminen tutkimukseen on luontevaa myös siksi, että maatalatalouden harjoittaminen vaatii jatkuvaa toimintojen kehittämistä ja uuden, ajankohtaisen tiedon testaamista ja käyttöönottoa. Usein maatilat ovat tehneet tätä työtä omin voimin ja neuvonnan tai maataloussektorin yritysten vetämissä kehittämishankkeissa, joissa tutkimuksella on harvemmin ollut näkyvää roolia. Maatalan ja maataloussektorilla toimivien eri tahojen välinen vuoropuhelu on niin ikään tarpeen, jotta ulkopuolelta tuleva ammattiauttaja (neuvoja, tutkija, virkamies) ymmärtäisi kokonaisuutta, jossa maatala toimii ja tekee päätöksensä.

Tiedonvälityksen ja toiminnallisten verkostojen kannalta on oleellista, että tilatutkimuksessa koetoimintaan tulee mukaan useita erilaisia tahoja, jolloin jo itse tutkimusprosessissa voidaan helpottaa tiedon siirtymistä käytännön sovellutuksiin. Tutkimustiloja käytetään myös usein vierailukohteina, joissa kokemuksia voidaan välittää muille viljelijöille sekä alan tutkijoille, opiskelijoille, virkamiehille, neuvoijille.

2.1 Maatilayhteistyön mahdollisuudet ympäristötutkimuksessa

Maatalouden ympäristönsuojeluun ja -hoitoon liittyvä tietomäärä kasvaa nopeasti ja uusia, ympäristön paremmin huomioivia viljelymenetelmiä kehitetään jatkuvasti. Ongelmana saattaa olla kuitenkin viljelijöiden motivoiminen uusien menetelmien käyttöönottoon. Ympäristövaikutusten ohella viljelijä tarvitsee tietoa siitä, miten uudet menetelmät tulevat vaikuttamaan tilan muuhun toimintaan: työmenekkiin, satotasoon ja laatuun sekä yritystoiminnan kannalta keskeisimpään tekijään, tilan taloudelliseen tulokseen.

Maatilahankkeissa voidaan hakea tietoa menetelmien käytännön toteutuksesta sekä tuottaa tilakohtaista tietoa eri tuotantomenetelmien tarkennetuista ympäristövaikutuksista.

Yksittäisen tilan ratkaisut eivät ole standardinomaisia, vaan kunkin tilan olosuhteiden ja toimintamahdollisuuksien mukaan ohjautuvia. Tilatasolla on tärkeää pystyä osoittamaan, miten tilan ympäristökuormitus syntyy ja millä toimenpiteillä voidaan tämän tilan olosuhteissa tehokkaimmin ja taloudellisimmin vaikuttaa tuotannon aiheuttamaan ympäristörasitukseen.

Uudet innovaatiot, myös ympäristöinnovaatiot, leviävät alueellisesti uudistusten ensimmäisten käyttöönottajien kokeiluvaiheen jälkeen. Muutosten leviämisessä on tärkeää tiedon kytkeminen alueen kulttuurisiin ja sosiaalisiin rakenteisiin (Jussila 1987, Tönnies 1987). Ulkopuolelta tuleva anonyymi tieto on helppo torjua, mutta yhteisön sisältäpäin tuleva informaatio ja paikallisten ihmisten omakohdattaiset kokemukset vaativat ottamaan uuden tiedon vakavampaan harkintaan.

Mallitilatoiminnassa ei tietoisesti lähdetty hakemaan ns. ensimmäisen vaiheen innovaattoreita (multidimensionaalista diffuusiosta Hölttä 1989, innovaatioaalloista Hägestrand 1953), vaan pyrittiin hakemaan toimintamalleja, jotka alueellisesti ja paikallisesti ovat mahdollisimman tarkoituksenmukaisia ja jotka projektiin osallistuvat tilat voivat kokea mielekkäinä.

Edelleen maatilayhteistyön tavoitteena oli saada viljelijät aktiivisesti mukaan ympäristöhoidon suunnitteluun ja toteutukseen. Maatilojen ympäristöhoidon edistymisen ratkaisevimpia tekijöitä ovat viljelijä ja hänen tekemänsä päätökset tuotantotoiminnassa. Viljelijä tuntee parhaiten omat peltonsa vuosikymmenien kokemuksen kautta. Tällöin on myös selvää, että pysyvämpiä tuloksia kuin pelkän ulkoisen paineen synnyttämänä, voidaan saavuttaa viljelijöiden oman aktiivisuuden ja ympäristöarvoihin sitoutumisen kautta.

3 Tilayhteistyö Loimijoki-projektissa

3.1 Lähtökohdat

Maatilayhteistyöhankkeessa pyritään rakentamaan teorian ja käytännön vuorovaikutusta. Hankkeeseen sisältyy siten tieteen tulosten siirtäminen käytäntöön, mutta prosessin kautta saavutettava kokemus ohjaa myös vuorovaikutteisesti teorian rakentamista.

Maatilayhteistyössä noudatettavista periaatteista sovittiin hankkeen alkaessa tutkijoiden, hankkeeseen osallistuvien maatilojen ja neuvojien yhteisessä palaverissa (Taulukko 2). Prosessin toimintamalli perustuu pitkälle maatilojen omaan aktiivisuuteen ja halukkuuteen kehittää oman tilansa toimintoja. Maatilayhteistyöhön osallistuvien tutkijoiden ja neuvojien roolina oli tiedon välittäminen. Tiloille tuli toimittaa kaikki käytettävissä oleva tieto, joka maatilalan suunnittelussa ja toimenpiteiden toteutuksessa on tarpeellista. Lopullinen päätöksenteko, toimenpiteiden sopeuttaminen maatilojen toimintamahdollisuuksiin ja siihen liittyvä riskinotto olivat kuitenkin aina tilojen omia, eikä tiloja voitu velvoittaa mihinkään toimenpiteisiin. Projekti ei tarjonnut osallistuville maatioille lisärahoitusta annettujen suositusten toteuttamiseen. Lisärahoituksen järjestäminen olisi tuonut mahdollisuuksia ”radikaalimpiin” ympäristöhoidon kokeiluihin tilatasolla, mutta olisi samalla etäännyttänyt hanketta normaalin maatilalan toimintaan vaikuttavista realiteeteista.

Kun tutkimustieto välittyi normaalisti maatioille monivaiheisten tiedonsiirron prosessien kautta ja tilatasolla saatetaan usein kohdata vaikeuksia käytännön sovellutusten löytämisessä, haluttiin mallitilahankkeessa luoda

suora vuorovaikutusyhteys alan tutkijan ja viljelijän välille. Tutkimustiedon tuli olla maatilan mittakaavaan soveltuvaa ja tutkimustoimintaan liittyvää kokeellisuutta ja riskinottoa oli tilaolosuhteissa minimoitava. Tutkijoiden ja neuvojien suositusten tuli perustua menetelmiin ja toimintamalleihin, jotka hallitaan jo riittävän hyvin ja joiden käyttöönottoon ei liity merkittäviä taloudellisia riskejä.

Osallistuville maataloille luvattiin projektin alkaessa:

Projektin kuluessa

- emme häiritse tilan normaalia elämämenoa
- emme määrää mitään
- emme tarjota mitään ainoata ”oikeaa” ratkaisua
- etsimme kaiken tarvittavan tiedon vaikka kiven alta.

Odotamme

- ennakkoluulotonta ja idearikasta mieltä
- valmiutta ja kiinnostusta kokeilla vähän hullultakin tuntuvia asioita.

Hankkeen toteutuksessa olivat mukana Maatalouden tutkimuskeskuksen Ympäristöntutkimuslaitokselta projektinjohtaja Matti Luostarinen ja tutkijat Anja Yli-Viikari, Håkan Jansson, Leila Urvas ja Timo Widbom. Hämeen maaseutukeskuksessa hankkeen etene- misestä vastasi kasvinviljelyagronomi Aulis Ansalehto. Tämän ydinryhmän lisäksi hankkeeseen on eri vaiheissaan osallistunut muita MTT:n tutkijoita ja Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin asiantuntijoita. Toimintaorganisaatio haluttiin pitää mahdollisimman kevyenä ja joustavana, jolloin hankkeen mukanaan tuomiin kysymyksiin ja ongelmiin voitaisiin vastata kulloisenkin tarpeen mukaan.

3.2 Tilojen valinta

Tilojen valinnassa haettiin aktiivisia ja ”nuorekkaita” maataloja, jotka suhtautuvat avoimesti uusien toimintatapojen kehittämiseen. Alueen maatilat oli käyty lävitse jo maatilojen

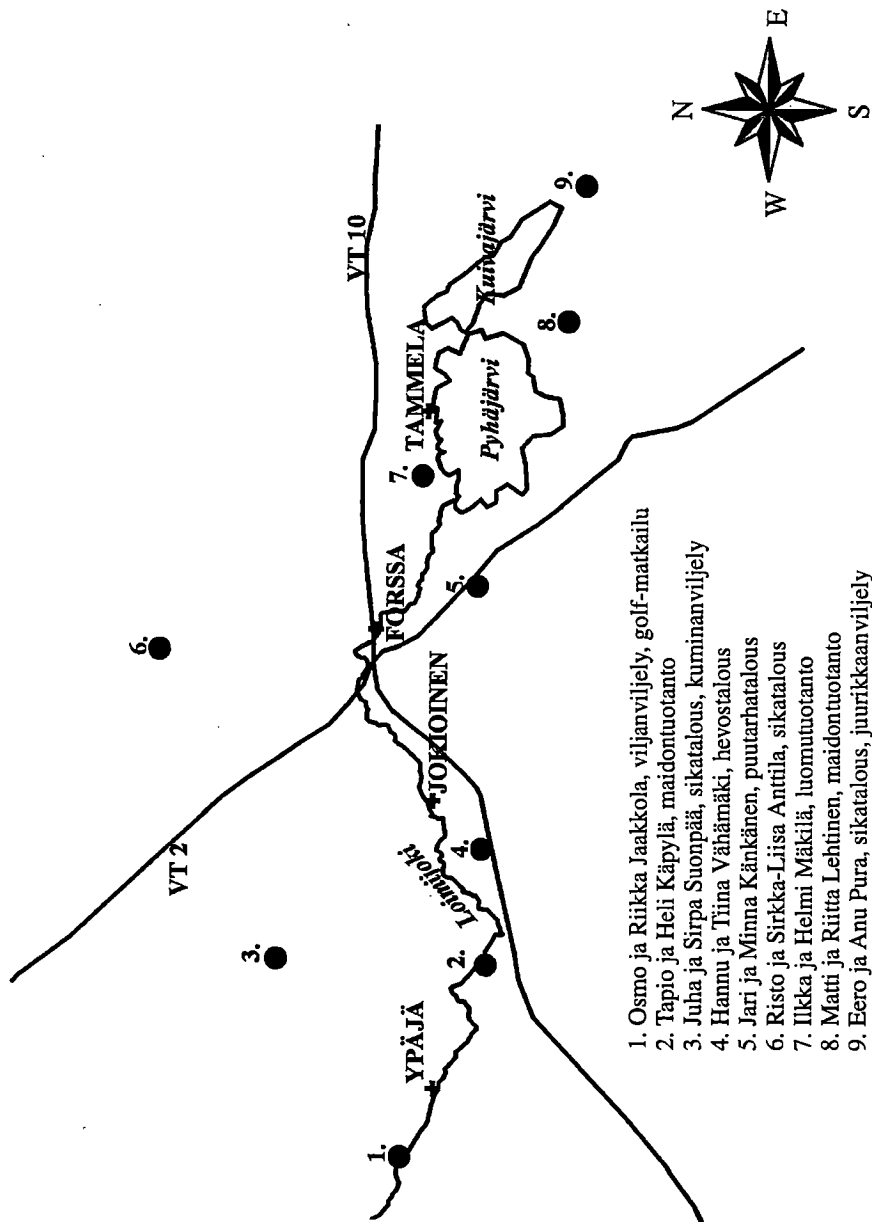
Taulukko 2. Maatila yhteistyön periaatteet Loimijoki-projektissa

1. Ympäristönhoidon kustannustehokkuus: Projektissa haetaan ympäristönhoidon toimintamalleja, jotka ovat tehokkaita sekä maatalatalouden että ympäristönhoidon kannalta. Maatilaa kehitetään kokonaisuutena, ei pelkästään ympäristöarvojen osalta.
2. Tilatason näkökulma: Tutkimustieto tulee siirtää maataloille käytäntöön sovellettavassa muodossa.
3. Viljelijöiden sitoutuminen ympäristönhoidon: Ulkopuolisesta ohjauksesta pyritään aitoon vuorovaikutukseen viljelijöiden, neuvojien ja tutkijoiden välillä sekä maatilojen omaehtoiseen ympäristönhoidon.
4. Joustavat yhteistyömuodot: Projektin toimintamuotoja kehitetään jatkuvasti esille tulevien tarpeiden mukaan ja etsitään maatilojen käyttöön kaikki tarpeellinen tieto.

tilakohtaisen ympäristösuunnitteluvaiheen yhteydessä (Luostarinen & Olin 1993) (Kuva 2). Näistä tiloista etsittiin jatkovaiheessa tuotantosuunnaltaan erityyppisiä viljelmiä, joiden tuli sijaita tasaisesti projektialueen eri osissa. Jotta toimintamallit olisivat siirrettävissä myös muille alueen maataloille, tuli tilojen olla yrityskooltaan ja ominaisuuksiltaan Lounais-Hämeessä tavanomaista tilatyyppiä.

Koska hankkeen tavoitteena oli päästä kehittämään ympäristönhoidon toimintamuotoja uusimman tutkimustiedon pohjalta eteenpäin, tuli tilojen ympäristönhoidon perusasioiden olla pääosin kunnossa jo hankkeen alkuvaiheessa. Ympäristömyönteinen ajattelutapa oli niin ikään edellytys tilojen mukanaololle.

Tilojen lukumäärää harkittaessa päädyttiin yhdeksään maatila yhteistyötahoon. Tämän enempää tiloja ei voitu ottaa mukaan, koska toiminta perustui runsaasti työtä vaativaan kunkin tilan tilakohtaiseen kehittämiseen, toimenpiteiden yksittäiseen suunnitteluun ja seurantaan. Hankkeeseen mukaan pyydetty tilat olivat kaikki halukkaita lähtemään kokeilu-



1. Osmo ja Riikka Jaakkola, viljanviljely, golf-maakailu
2. Tapio ja Heli Käpylä, maidontuotanto
3. Juha ja Sirpa Suonpää, sikatalous, kurninanjelijä
4. Hannu ja Tiina Vähämäki, hevostalous
5. Jari ja Minna Känkänen, puutarhatalous
6. Risto ja Sirikka-Liisa Anttila, sikatalous
7. Ilkka ja Helmi Mäkilä, luomutuotanto
8. Matti ja Riitta Lehtinen, maidontuotanto
9. Eero ja Anu Pura, sikatalous, juurikkaanviljely

Kuva 2. Maatilyhteisön periaatteet Loimijoki-projektissa.

hankkeeseen mukaan. Toteutusvaiheessa tilojen aktiivisuus vaihteli melko paljon.

3.3 Toimintaohjelma

Loimijoki-projektin tilayhteistyö lähti liikkeelle tilojen peruskartoituksesta, joka suoritettiin kaikilla tiloilla ensimmäisen vuoden aikana. Peruskartoitukseen kuuluivat seuraavat toimenpiteet:

1. Viljavuustutkimus
2. Maanrakennetutkimus
3. Karjanlanta-analyysit
4. Vesistökuormituksen seuranta
5. Kaivovesien tutkimus
6. Ympäristönhoidon ja viljelytoimenpiteiden suunnittelu

Vuosittain tiloilla suoritettiin tämän lisäksi:

1. Lannoitussuunnittelu
2. Kasvinsuojelusuunnittelu ja -seuranta
3. Kirjanpito viljelytoimenpiteistä ja tilan taloudellisen tuloksen seuranta.

Viljavuustutkimus suoritettiin hankkeen alkaessa vuonna 1992 tavanomaista perusteellisemmin selvittäen peltojen pinta- ja pohjamaanäytteistä pääravinteet (P, Ca, K, Mg) ja hivenet (Cu, Zn, Mn, Fe, B, S). Viljavuustutkimus toistettiin hankkeen viimeisenä vuonna (1996) peltomaassa tapahtuneiden muutosten selvittämiseksi. Maanäytteet analysoitiin MTT:n ympäristöntutkimuslaitoksen laboratoriossa. Kaikilla kotieläintuotantoa harjoittavilla tiloilla tehtiin myös lanta-analyysi lannoitussuunnittelun pohjaksi.

Viljavuustutkimuksen pää- ja hivenravinteiden lisäksi haluttiin selvittää peltomaahan kasvukauden jälkeen jäävän typen määrää. Tätä varten otettiin maaperänäytteet syksyn 1992 viljavuustutkimuksen yhteydessä ja keväällä 1993 ennen kasvukauden alkamista. Maaperän typpitutkimus oli osa MTT:n maanviljelyskemian ja -fysiikan tutkimusalan laajempaa tutkimusta, jossa selvitettiin kasvukauden ulkopuolella peltomaahan jääviä typpimääriä ja typ-

pianalyysien käyttökelpoisuutta lannoituksen tarkentamisessa.

Maaperätutkimukseen valittiin kultakin tilalta silmävaraisten arviointien ja kokemusperäisen tiedon perusteella kaksi lohkoa, tiivistynyt ja hyvärakenteinen. Lohkojen maaperänäytteistä tehtiin muruanalyysit ja mitattiin tilavuuspainot sekä analysoitiin lisäksi viljavuustutkimuksen näytteistä humuspitoisuus, maalaji ja happamuus.

Vesistökuormituksen seurantaan valittiin yksi kotieläintuotantotiloista. Kohdealueen valinta tehtiin lähinnä teknisin perustein eli valittiin alue, josta oli mahdollista saada tutkimuksellisesti tarpeeksi edustavia vesinäytteitä. Samanaikaisesti seurattiin Lounais-Hämeen alueella myös kymmenen muun salaojalohkon vesiä eri maatiloilla ja voitiin verrata saatuja tuloksia näiden tilojen aiheuttamaan kuormitukseen. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri (nykyisin Uudenmaan ympäristökeskus) otti vesinäytteet lisäksi tilojen kaivovesistä pohjavesien tilan tarkistamiseksi.

Kevään 1993 aikana suoritettiin kaikilla tiloilla kenttäkäynnit, joiden aikana tilojen peltolohkot käytiin lävitse ja suunniteltiin tulevien vuosien viljely- ja ympäristönhoitotoimenpiteitä. Viljelykirjanpito tehtiin Maaseutukeskuksen muistiinpanokirjoihin ja taloudellinen seurantalaskelma laadittiin tilojen tekemien merkintöjen perusteella.

Yhteisen peruskartoitusvaiheen jälkeen kullekin tilalle eriytyivät omat toimenpiteensä, joita seuraavien vuosien aikana vietiin eteenpäin. Säännölliseksi seuranta- ja yhteydenpitomuodoksi mukana oleviin tiloihin muodotuivat alkuvuoden lannoitussuunnittelu ja kasvinsuojelun kenttäkäynnit kesän aikana.

Tilojen välistä yhteydenpitoa ja keskustelua neuvonnan ja tutkimuksen kanssa pyrittiin edistämään yhteisten palaverien kautta. Vuosittainen kesätapaaminen järjestettiin eri tiloilla vuoron perään, jolloin samalla voitiin tutustua eri tuotantosuuntien tilakohtaisiin ratkaisuihin, käydä läpi yhteisesti toimintavuoden aikaisia tuloksia ja kokemuksia sekä suunnitella seuraavan vuoden toimintaa.

Hanke oli kaikkiaan nelivuotinen. Vuoden 1993 aikana toiminta painottui suunnitteluun, lähtötietojen kokoamiseen ja yhteistyön tiivis-

tämiseen. Vuosien 1994-1995 aikana toteutettiin maatilatason toimenpiteitä ja viimeisenä vuonna, 1996, tehtiin hankkeen lopputulosten yhteenveto ja raportointi.

4 Ympäristöhoidon toteutus maataloilla

4.1 Peltöjen viljavuus ja lannoitus

Projektiin kuuluvilta yhteistyötiloilta otettiin viljavuustutkimusnäytteet projektin alkaessa (Liite 1). Näytteenotto pisteet noudattivat mahdollisimman tarkasti tilalla aikaisemmin tehdyn tutkimuksen näytejakoa. Perustutkimuksen lisäksi joka näytteestä on määrätty boori, kupari, sinkki, mangaani ja rauta. Samat määritykset on tehty myös pohjamaasta samoista näytteenotto pisteistä.

Maat edustivat melko hyvin Lounais-Hämeessä esiintyviä maalajeja ja niissä yleisesti esiintyvää ravinnetilaa. Alueelle on tyyppillistä keskiarvoa selvästi pienempi fosforipitoisuus savimaissa.

Hivenaineista boorin, sinkin ja mangaanin puutosta esiintyi osalla pelloista. Kuparin määrät olivat puolestaan osin jopa viljavuusluokassa korkea tai arveluttavan korkea. Suuria kuparimääriä ilmeni puutarhaviljelyssä sekä sikätiloilla, joissa kuparia kertyy sianrehuista lietteeseen. Suuret kuparipitoisuudet ovat yhteydessä myös sinkin puutokseen, jota esiintyi useilla tiloista. Kaikista näytteistä oli 62:lla prosentilla sinkkiä alle 2,0 mg/l. Sinkin puutos heikentää ennen muuta rehukasvien laatua. Boorin puutos tulee huomioda ristikkukaisten eli öljykasvien ja lantun viljelyssä. Mangaanin puutokset, joita myös oli useilla tiloista, aiheuttavat ongelmia lähinnä kauran ja sokerijuurikkaan kasvattajille tai korkean pH:n mailla, missä mangaanin saatavuus kasveille heikkenee.

Karjataloilla käytössä olevasta lannasta tehtiin ravinnemääritykset. Ravinnepitoisuuksissa oli melko suuria vaihteluita jo näinkin pienessä aineistossa, mikä osoittaa voimassaolevan lanta-analyysin tärkeyttä.

Käytettävissä olevat tarkat viljavuustutkimustulokset sekä lannan ravinnesisällön tunteminen antavat hyvän pohjan tarkkaan lannoitus suunnitteluun. Projektissa mukana olleille tiloille tehtiin VISU-viljelysuunnitelma näitä tietoja lähtötietoina käyttäen. Vaihtoehdoista valittiin lannoituksessa VISUn antamista viidestä ensimmäisestä vaihtoehdosta yleensä vähiten fosforia sisältänyt lannoite.

Karjanlantaa käytettäessä tämä merkitsi yleensä pelkän typpilannoituksen käyttöä. Eri tyinen mielenkiinto kohdistuikin projektikauden päätteeksi tehtävään viljavuustutkimukseen: ovatko lannoituksen typpipainotteisuus sekä fosforilannoituksen melko voimakas vähentyminen vaikuttaneet olennaisesti maan ravinnetilaan. Onhan oletettavissa, että projektitilojen maissa on varastofosforia, jonka vapautumista kasvien käyttöön voidaan nykytilanteessa hyödyntää.

Mikäli fosforilannoitusta voitaisiin nykytasosta selvästi vähentää, sillä olisi myös huomattavaa taloudellista merkitystä ympäristövaikutusten lisäksi. Käytännön havainnointia "säästölannoituksesta" tehtiin mm. kasvukauden keskivaiheilla tehdyllä tilakäynnillä kasvustojen kuntoa tarkkailemalla sekä seuraamalla tilanteen muuttumista maalajin vaihtuessa.

Tilojen peltomaista on määritetty myös liukoisien ammonium- ja nitraattityypen pitoisuudet. Määritykset tehtiin osana laajempaa tutkimusta, jossa selvitettiin mineraalityypianalyysin käyttöön oton tarvetta kevään typpilannoituksen tarkentamisessa (Esala & Leppänen 1994). Koko aineiston tulosten perusteella todettiin yli 60 prosentilla tutkituista alueista mineraalityypipitoisuuksien olleen alle 30 kg/ha. Nämä alueet olivat pääasiassa jatkuvassa viljanviljelyssä. Mineraalityppeä 30-50 kg/ha oli noin neljänneksellä tutkituista maista. Ne olivat yleensä multavia maalajeja, joilla oli edellisvuonna viljelty perunaa tai sokerijuurikasta. Lohkoja, joilla mineraalityppeä oli keväällä jäljellä maaperässä yli 50 kg/ha, oli 15 %. Näillä pelloilla oli avokesantoja tai niille oli levitetty karjanlantaa. Korkein mineraalityypen määrä, 277 kg/ha, oli lohokolla, joka oli avokesannoitu ja jolle oli edellisenä syksynä levitetty kompostoitua kananlantaa.

Typpitutkimuksen tulokset (Kuva 3.) osoittavat, että on tilanteita, joissa keväisen mineraalityypipitoisuuden määrittäminen on perusteltua. Jatkuvassa viljanviljelyssä se tuskin edelleenkaan on tarpeellista. Mineraalityypianalyysin käyttö lannoitus suunnittelun pohjana seuraavalle kasvukaudelle on kuitenkin vielä liian epävarmalla pohjalla ennen tutkimusten edistymistä. Joitain päätelmiä on kuitenkin jo mahdollista tehdä. Avokesantona tai muuten avoimena loppukesällä oleva peltoala on rajoitettava vähimpään mahdolliseen. Nitraattitypen huuhtoutuminen talvikauden ja kevään aikana merkitsee myös tiloille markoissa mitattavia menetyksiä.

Kasvukauden aikana tehdyillä tiläkäynneillä kokeiltiin myös SPAD-lehtivihreämittarin käyttöä kasvuston kunnan mittaamiseen ja mahdollisen lisätyppilannoituksen tai kasvunsaateen käytön arviointiin. Viljakasveille on mittarin käyttöohjeen liitteessä ilmoitettu ns. kriittiset arvot. Arvojen ylityksessä saattaa kasvunsaateiden käyttö olla tarpeen. Alarajojen alitus taas merkitsee typen puutetta, mikä on korjattavissa lisätyppilannoituksella. Mittari osoittautui helppokäyttöiseksi. Tiloilla mitatut arvot olivat useimmiten juuri näiden ohjeiden mukaiset. Lisälannoitusta tai kasvunsaatekäsittelyä ei hankkeen kestoajana tehty. Kasvukaudella 1996 tarve olisi ollut suurin, mutta jatkuvat sateet ja peltojen pehmeneminen estivät kaikki viljelytoimet.

4.2 Maan rakenne ja muokkaus

Projektiin osallistuvilla tiloilla olivat edustettuina lähes kaikki Suomessa esiintyvät maalajit. (Kuva 4). Myös tiivistymisaste vaihteli huomattavasti. Tiivistyneintä maa oli savimailla ja niissä viljelykierroissa, joissa ei ollut lainkaan nurmea. Ojituksen toimivuuden todettiin vaikuttavan ratkaisevasti maaperän kuntoon. Parilla tilalla on lähinnä savimailla siirrytty osalla lohkoista kyntämättä viljelyyn. Juolavehna ei ole osoittautunut ainakaan vielä ylipääsemättömäksi ongelmaksi. Kevyillä mailla kynnön korvaaminen muilla menetelmillä johtaa helposti juolavehnan hallitsemattomaan lisääntymiseen.

Ensimmäiset vuodet kyntämättä viljelystä tiivistyneillä mailla ovat riskialteimmat. Varsinkin alkukesän sateisuus voi johtaa huomattaviin satotappioihin kynnettyihin maihin verrattuna. Myös projektin tiloilla koettiin erityisesti rypsiä ja ohralla näitä ongelmia. Kesän 1995 alkupuoli oli Lounais-Hämeessä harvinaisen sateinen. Näyttää siltä, että kyntämättä viljelyn ”aloituskasveiksi” rypsi, ohra ja herne ovat kaikkein riskialteimmat.

4.3 Kasvinsuojelu

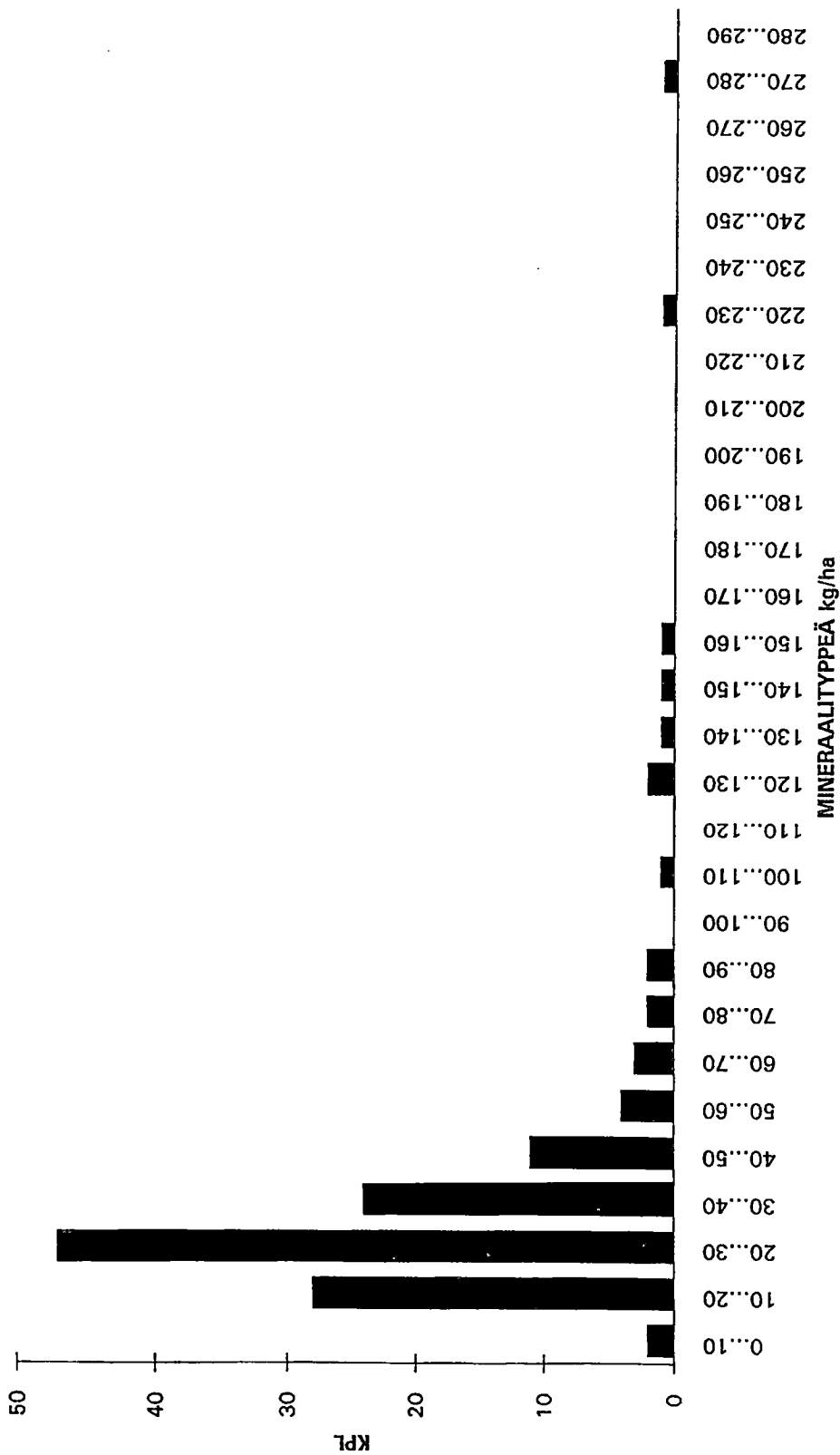
Projektin tarkoituksena oli kokeilla käytännössä todetun tarpeen mukaista kasvinsuojelua ja päästä näin vähentämään torjunta-aineiden käyttömääriä. Rikkakasvien torjunnassa oli useimmilla projektitilojen viljalohkoilla käytetty melko pieniä ainemääriä, yleensä melko hyvin tuloksin. Ainevalinta tehtiin pääasiallisten rikkakasvilajien perusteella.

Kasvukauden aikaisilla tiläkäynneillä, jotka tehtiin yleensä rikkakasvien torjunnan jälkeen, mutta kuitenkin ennen mahdollista kasvitautilien torjuntaa, todettiin rikkakasviruiskutuksen tulos. Suositukset seuraavalle kesälle annettiin tuloksen perusteella.

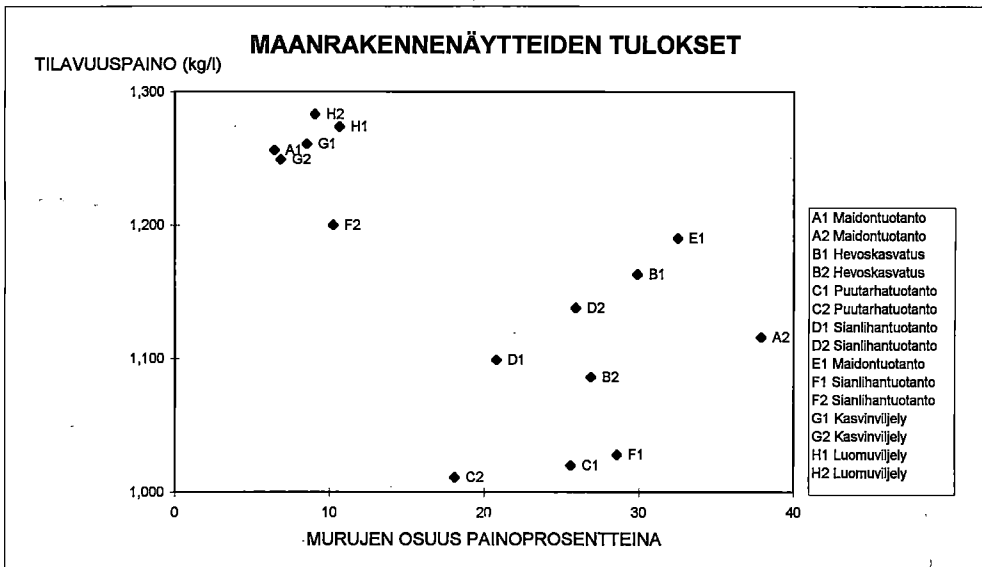
Tavallista pienempi rikkakasvitorjunnassa käytetty ainemäärä johti yleensä siihen, että varsinkin kestäviä lajeja säilyi jonkin verran hengissä koko kasvukauden ajan. Ne eivät kuitenkaan yleensä muodostaneet siemeniä tai muutenkaan haitanneet normaaleja viljelytoimia.

Projektin kestoajana ei viljoilla ilmennyt tarvetta kasvitautilien tai tuhohyönteisten torjuntaan lukuunottamatta kasvukautta 1996. Kasvitautilien torjuntakynnykset ylittyivät monessa tapauksessa varsinkin ohralla. Runsaiden sateiden aiheuttama peltojen pehmeneminen esti kuitenkin kaikki torjuntatoimet niin, että sopiva aika meni ohitse.

Käytännön kokemukset projektitiloilta osoittavat, että todetun tarpeen mukaisessa kasvinsuojelussa voidaan torjunta-aineiden kokonaismäärää pinta-alayksikköä kohti vähentää ”normaaliin” käytäntöön verrattuna lopputuloksen siinä juuri kärsimättä. Alimmi-



Kuva 3. Tutkimusaineiston mineraalityypinäytteiden jakautuminen suuruusluokkiin (kp/luokka). Esala Martti & Leppänen Aku 1994.



Kuva 4. Maanrakennenäytteiden tulokset. (Raimo Erviö). Tiloilta otettiin kaksi näytettä, joista toinen silmävaraisesti arvioituna hyväkenteiseltä ja toinen huonorakenteiseltä peltomaalta.

laan rikkakasvien torjunnassa käytetty määrä oli kolmasosa käyttöohjeen mukaisesta suosituksesta. Luonnollisesti näin suuret poikkeamat alaspäin ovat mahdollisia vain tarkan tilanteenmukaisen arvioinnin perusteella: kun rikkakasvit ovat lähinnä savikkaa ja ristukukaiskasveja, hyvä teho saadaan pienilläkin annoksilla. Matara, ukontatar ja peltosaunio taas edellyttävät täyttä annosta ja huolellista ruiskutusta varsinkin runsaina esiintyessään.

4.4 Peltojen käyttö ja uudet viljelykasvit

Kasvintuotanto edusti tyypillistä lounaishämäläistä jakautumaa. Neljällä tilalla kasvintuotanto oli pääasiassa rehun tuotantoa omalle karjalle. Vehnän viljely on jäänyt tiloilta lähes kokonaan pois. Yksi tiloista oli marjanviljelyyn keskittynyt LUOMU-tila.

Projektin eräänä tarkoituksena oli myös etsiä ja kokeilla uusia kasvintuotannon vaihtoehtoja sekä hankkia tarvittava tieto käytännön sovellutuksia varten. Mukana olleet tilat olivat tässä suhteessa kiitollisia kohteita. Mielenkintoa ja aktiivisuutta oli riittävästi uusien haasteiden ottamiseen. Kokeiluja kasveja oli-

vat mm. kumina, tattari, kevätruus, sinimailanen, vuohenherne ja rehukattara.

Uusista kasveista on Hämeessä kokemuksia jo melko runsaasti. Projektissa saadut kokemukset tuovat arvokasta kokemusperäistä lisätietoa. Kuminan soveltuminen LUOMU-viljelyyn näyttää toistaiseksi kyseenalaiselta niin kauan, kunnes kuminakoin aiheuttama uhka saadaan torjuttua.

Sinimailasen soveltuvuus säilörehunurmiin näyttää jo Hämeen oloissa melko epävarmalta. Kylvetty sinimailanen hävisi nurmesta pääosin jo ensimmäisenä talvena. Sen sijaan vuohenherne osoitti tarvittavaa sitkeyttä ja talvenkestävyyttä. Monivuotisena nurmipalkokasvina vuohenherne puoltaisi ehkä paremmin paikkaansa oloissamme. Siemensadon korjuussakaan ei ole aivan yhtä paljon ongelmia kuin vaikkapa puna-apilassa. Kasvusto on apilaa pystympi ja helpommin puitavissa jopa ilman varsiston hävitystä.

Kevättruus on kolmen viime kasvukauden aikana onnistunut Hämeessä kohtalaisen hyvin. ”Normaalin” korjuukauden oloissa tilanne voi muuttua, sillä kasvukausi on suunnilleen kevätvehnän luokkaa sakoluvun kestävyuden muistuttaessa ”tavallista” ruista.

4.5 Vesiensuojelutoimenpiteet

4.5.1 Maatilan vesistökuormitus

Maatilojen aiheuttamaa vesistökuormitusta seurattiin nautakarjatilalla, jossa käytössä oli lietelannan ilmastus ja sijoitus multa- ja vaunulla peltoon. Tällä tilalla liete mullattiin pääosin kasvukauden aikana, joko ennen kylvöä tai kesällä kasvavaan nurmeen. Peltolohkojen lannoitustaso oli karjanlannan ravinteet huomioon ottaen suositusten mukainen tai osalla lohkoista hieman sen ylittävä. Nurmilohkojen typpilannoitus vaihteli välillä 97–284 kg/ha. Fosforilannoitus suojaviljaan perustetulle nurmelle oli 40 kg/ha ja muille nurmilohkoille 5–18 kg/ha.

Seurantavuodet 1993 ja 1994 poikkesivat sääoloiltaan selkeästi toisistaan, mikä tuli näkyväksi myös vesistöseurannan tuloksissa. Ensimmäisen vuoden sademäärä Jokioisten observatoriossa mitattuna oli 37 mm pienempi kuin toisen vuoden. Salaojavesien valunnoissa oli lohkoittain melkoisia eroja, mutta suurimmat erot olivat kahden eri talvikauden valumissa. Ensimmäisen talven - marraskuulta 1993 huhtikuulle 1994 - valumien määrät vaihtelivat 1–64 mm. Toisena talvikautena lukemat olivat 94–207 mm. Vastaavasti ensimmäisen vuoden typpihuuhtoutumat olivat 1,6–4,8 kg/ha ja toisen vuoden 2,4–8,3 kg/ha.

Jokioisten huuhtoutumakentille tehtyjen tutkimusten mukaan peltoilta huuhtoutuvasta typestä puolet tulee salaojavesien mukana. Näin laskettuna havaintotilan lohkojen kokonaistyppikuormitukseksi tulee 3,2–16,6 kg/ha. Valtakunnallisesti arvioidaan peltojen typpikuormituksen olevan 7,6–20 kg/ha (Rekolainen 1992).

Fosforihuuhtoutumat olivat ensimmäisen vuoden aikana vähäiset. Vuoden aikana tuli kolmesta salaojasta alle 100 g fosforia hehtaaria kohden. Neljännen lohkon 219 g/ha oli samaa suuruusluokkaa toisen vuoden huuhtoutumien kanssa. Suurin kuormitus, 294 g/ha, tuli lohkolta, jolle juuri ennen syys- ja lokakuun runsaita sateita oli levitetty lietettä.

Fosforista suurin osa huuhtoutuu nurmilla pintavalunnan mukana ja vain viidesosa sa-

laojen kautta. Vastaavasti viljapeltojen fosforihuuhtoutumista on kolmasosan todettu tulevan salaojavesien mukana. Rekolaisen mukaan fosforia huuhtoutuu peltoilta Suomessa keskimäärin 0,9–1,8 kg/ha. Havaintotilalla ensimmäisen vuoden huuhtoutumat olivat tätä pienempiä, vaikka ne kerrotaan viidellä. Myös havaintotilan suurin fosforin kokonaishuuhtoutuma (1,47 kg/ha) oli vielä valtakunnallisesti keskimääräistä tasoa.

Kun huomioidaan vesistöseurannassa oleiden peltolohkojen kuuluvan intensiivistä viljelyä harjoittavalle karjatilalle, voidaan keskiarvon alapuolelle sijoittuvia tuloksia pitää tyydyttävinä. Lietelannan sijoittaminen kasvukauden aikana nurmeen oli tällä karjatilalla toimiva menetelmä ravinteiden hallintaan (Taulukko 3).

4.5.2 Suojakaistat

Suojakaistoja on tutkittu MTT:n huuhtoumamentillä vuodesta 1992 lähtien. Tulosten mukaan suojakaistat ovat pystyneet keskimäärin vähentämään eroosiota savipelloilta noin kolmanneksellä ja kokonaistypen huuhtoutumista puolella sekä alentamaan selkeästi myös kokonaisfosforin huuhtoutumista. Erityisen tärkeiksi suojakaistat osoittautuivat kevään 1995 rankkasateissa, jolloin kasvukauden alkuun sattuneet voimakkaat sateet aiheuttivat runsaita pintavalumia pelloilla. Ongelmalliseksi suojakaistoilla on todettu liukoisen fosforin huuhtoutuminen. Tämä saattaa jopa lisäntyä suojakaistoja peittävästä kasvillisuudesta, josta talvikauden aikana pääsee vapautumaan ravinteita. (Uusi-Kämpä 1992, 1995, 1996).

Havaintotiloista kolme sijaitsi vesistön lähellä. Tuotantosuunniltan nämä edustivat viljantuotantoa, karjataloutta ja sikataloutta. Tiloilta suunniteltiin pienimuotoinen koesarja, jossa selvitettiin maaperän ravinteisuudessa tapahtuvia muutoksia suojakaistoilla. Viljatilalla oli jo aikaisempina vuosina perustettu vakiintunut 3–10 metrin levyinen suojakaista jokirannassa. Karjatilalla perustettiin jokirantaan lannoittamaton nurmisuojakaista, jolta sato korjattiin talteen säilörehuna. Tällä tilalla haluttiin selvittää, vaikuttaisiko ravinteiden talteenotto suojakaistan ravinteisuuteen. Sikati-

Taulukko 3. Karjatilan eri lohkoille (1–4) annetut ravinteet ja niiden salaojista huuhtoutuneet typpi- (kg/ha) ja fosforimäärät (g/ha). Vertailuarvoina on esitetty laajemmassa vesistö-seurannassa mukana olleiden sikatilan (lohko 5) ja viljatilan (lohko 6) lannoitus- ja huuhtoumämäärät. Leila Urvas.

	Salaojalohkolle annettu		Salaojavedessä huuhtoutunut	
	typpeä kg/ha	fosforia kg/ha	typpeä kg/ha	fosforia g/ha
1993				
lohko 1	254	18	4,0	30
lohko 2	249	18	4,8	27
lohko 3	181	10	1,6	96
lohko 4	253	40	3,3	219
lohko 5	132	33	10,5	176
lohko 6	51	6	3,3	86
1994				
lohko 1	152	12	8,3	196
lohko 2	284	10	5,7	190
lohko 3	157	16	4,3	294
lohko 4	97	5	2,5	188
lohko 5	163	29	30,5	496
lohko 6	51	11	3,6	267

Havaintotilan lietteessä typpeä 1,9 kg/t ja fosforia 0,3 kg/t

lalla seurattiin tilannetta, jossa peltolohkolle ei ollut perustettu normaalia piennarta leveämpää suojakaistaa.

Maaperän ravinteisuuden muutoksia seurattiin kahden kasvukauden aikana viidellä näytteenotokerralla (19.6.-93, 23.10.-93, 5.5.-94, 27.7.-94 ja 28.9.-94). Näytteenoton ajankohdiksi valittiin 1) kevät, jolloin maan typpivarastot alkavat mineralisoitua, 2) keskikesä, jolloin kasvillisuus on tehokkaimmin pidättänyt maan typpiravinteet ja 3) myöhäissyksy, jolloin voidaan selvittää maaperään talvikaudeksi jääviä typpivarastoja (Kuva 5).

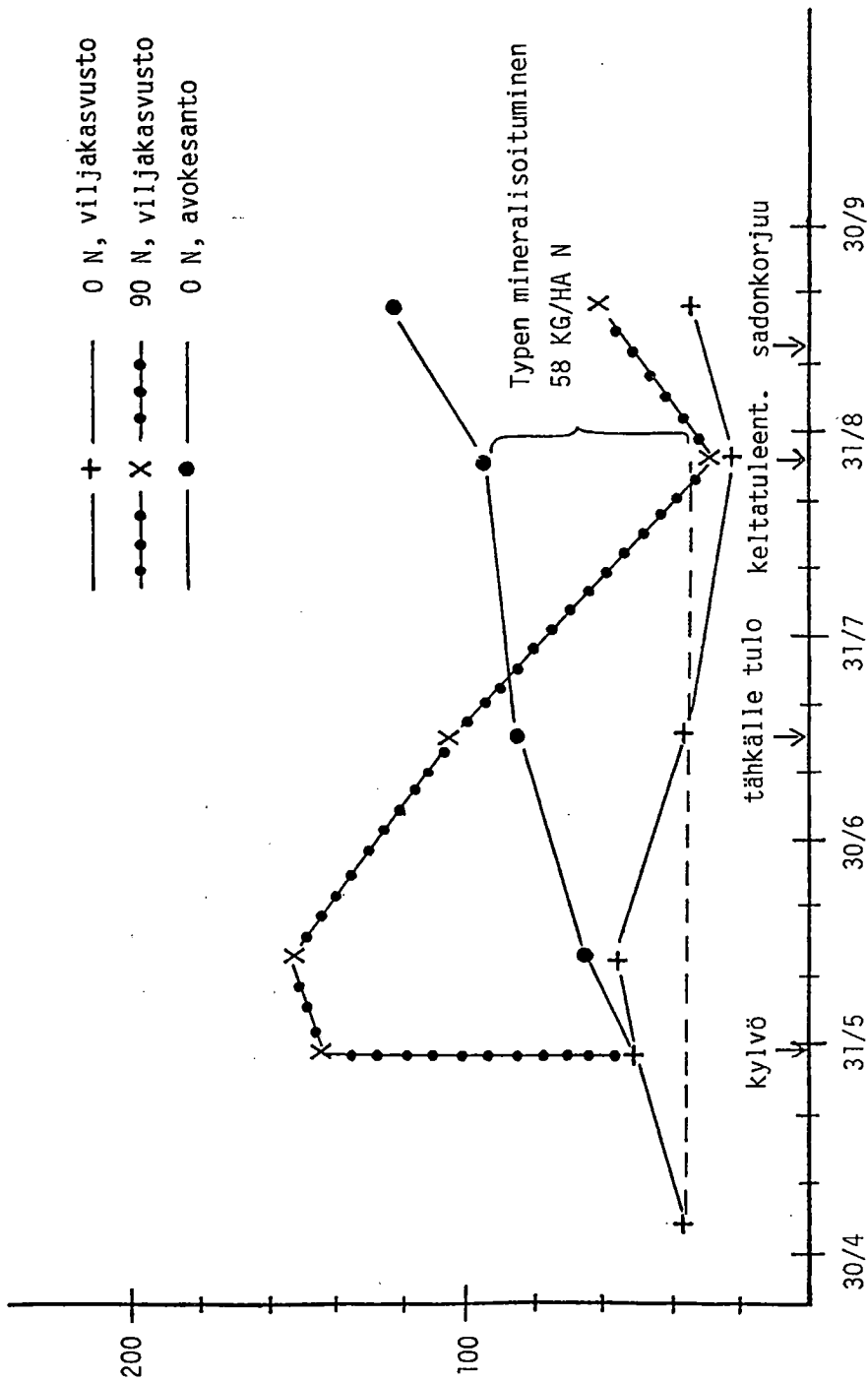
Mittausruutu muodostui kolmesta vierekäisestä näytteenottolinjasta. Kunkin linjan ensimmäinen näyte oli luonnonkasvipientareelta, 2. ja 3. suojakaistan kohdalta ja viimeinen, 4. maaperänäyte, viljelykäytössä olevalta peltomaalta.

Sekä suojakaistojen että pellon typpipitoisuudet jäivät yleisesti ottaen varsin alhaiselle tasolle. Korkeimmat arvot löytyivät suojakaistalta kohta kesälannoituksen jälkeen otetuista näytteistä (ammoniumtyppeä 16,9–34,2 mg/l ja nitraattityppeä 27,4–91,2 mg/l). Tässäkin tapauksessa oli pellon kohdalla - nähtävästi lannoituksesta tai kaltevan maan pintavertai-

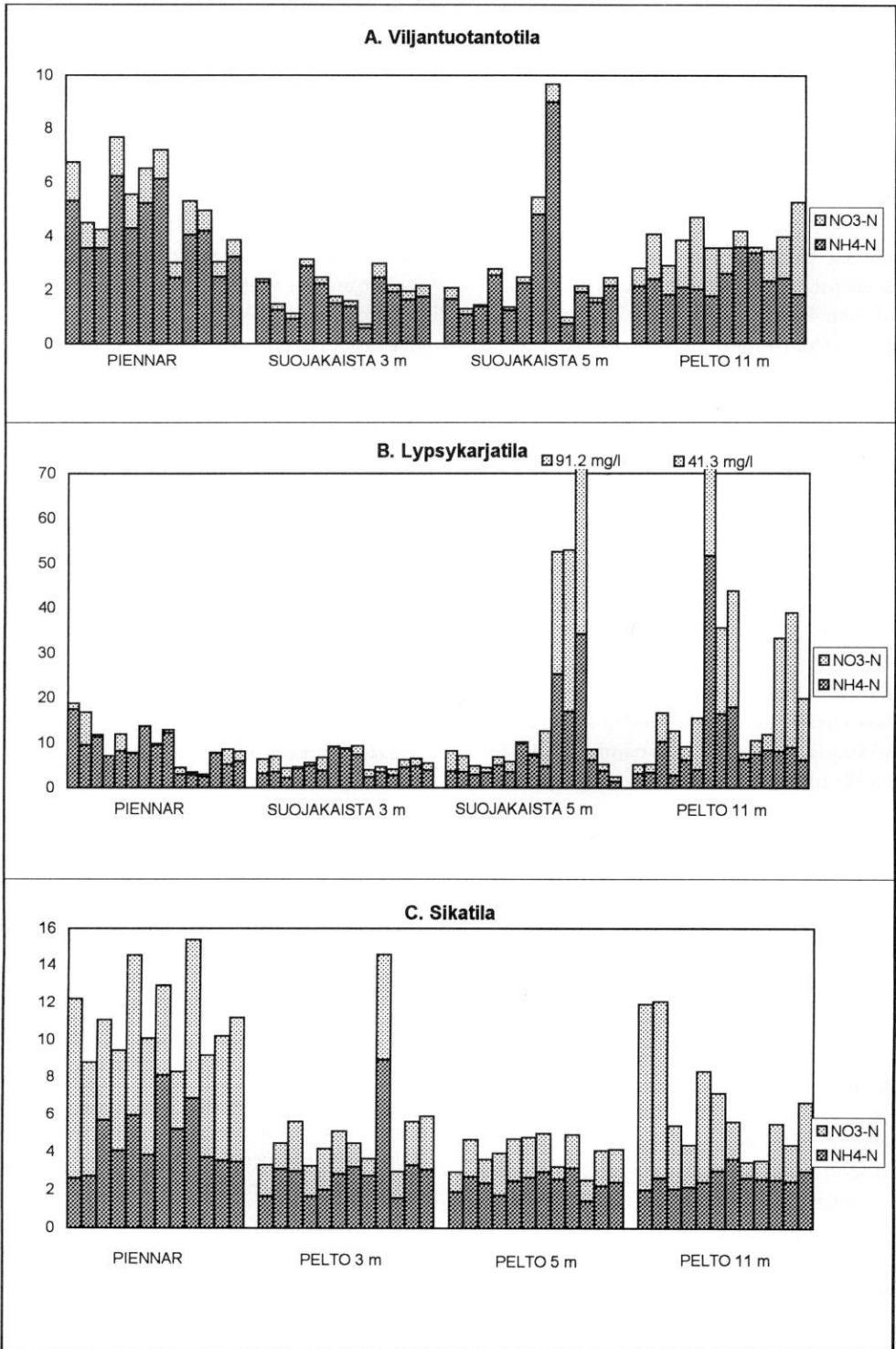
lujen epätasaisuudesta johtuen - huomattavasti alhaisempia typpi-arvoja. Mielenkiintoista oli luonnonkasveja kasvavan pientareen typpitaso, joka varsinkin ammoniumtypen osalta oli korkeampi kuin suojakaistalla. Tämän arvioitiin johtuvan ensinnäkin ravinteikkaan tulvaveden tuomista ravinteista ja toiseksi siitä, ettei pientareen satoa korjata ja sinne kertyvät ravinteet jäävät maaperään. Myös Jokioisten suojakaistakentiltä saadut tutkimustulokset ovat osoittaneet suojakaistojen niiton ja ravinteiden poiskorjaamisen tärkeäksi suojakaistojen tehokkaan toiminnan kannalta.

Kokeilutilojen erilaisista suojakaistatyypeistä ei lyhyen koesarjan perusteella voi vielä tehdä mitään selkeitä johtopäätöksiä. Viljatilan alhaiset typpi-arvot sekä pellon että suojakaistan puolella kertonevat varsin kohtuullisesta lannoitustasosta ja vähäisestä ravinteiden liikkumisesta tasaisella savipellolla. Karjatilan lannoittamaton suojakaista, josta satoa korjattiin pois, oli typpitasoltaan niinkään alhaisella tasolla. Sikatilalla, jossa varsinaista suojakaistaa ei ollut, viittaavat nitraattitypen hieman suuremmat arvot pientareella lannoitetyn pääseen huuhtoutumaan pellolta vesistöön (Kuva 6).

Mineraalityppi
KG/HA



Kuva 5. Mineraalityypen vaihtelut maaperässä kasvukauden aikana. Sippola 1993.



Kuva 6. Suojakaistojen typpimäärissä (mg/l) tapahtuneet muutokset kesän 1993 - syksyn 1994 aikana A) viljantuotanto-, B) lypsykarja- ja C) sikatilalla. Anja Yli-Viikari.

Koesarjan heikkoutena on se, ettei maaperän typpivarastojen muuttuminen anna tietoa pellon pintavalumien mukana suojakaistan yli kulkeutuneista ravinnemääristä. Tällaiseen tutkimiseen tarvitaan pintavalumien mittauslaittein varustettu ja tutkimuskäyttöön kalibroitu koekenttä. Tarkempaa tutkimusta vaatisi myös suojakaistan ravinteisuuden kehityminen pitkällä ajanjaksolla; mitä tapahtuu suojakaistan maaperän ”puskurikapasiteetille” jatkuvan kuormituksen myötä ja minkälaisia prosesseja tapahtuu luonnonkasveja kasvavalla suojakaistalla, josta ravinteita ei korjata pois.

4.5.3 Peltojen valumavesien käsittely

Laskeutus- ja kosteikkoaltaiden käyttökelpoisuutta vesiensuojelussa on selvitetty MTT:n Ympäristöntutkimuslaitoksella kokeilukohteissa Jokioisten Rehtijärvellä. Rehtijärvellä on vuonna 1994 perustettu useita laskeutusaltaita, juurakkopuhdistamo sekä pajuimeytysalue, jossa testataan erilaisten suodatusalaojen tehokkuutta ravinteiden pidättämisessä. Lisäksi alueella tutkitaan uomaerosion vähentämistä oja-uomastossa tehtävien toimenpiteiden avulla. Myös tässä Loimijoki-projektin osahankkeessa ovat alueen viljelijät mukana hankkeen eri vaiheissa.

Havaintotilalle, jonka päätuotantosuunnaksi on rakennettu golfkenttä kasvinviljelyn ohella, tehtiin laskeutusallas v. 1993 ensimmäisten suunnittelukohteiden joukossa. Tällöin tiedossa oli, että savialueilta eroosiossa huuhtoutuvat maahiukkaset vaativat jopa useiden vuorokausien mittaisen laskeutumisaajan vedessä, mikä johtaa käytännön kannalta lähes mahdottomiin pinta-alavaatimuksiin altaiden mitoituksessa. Toisaalta savihiukkaset muodostavat myös painavampia blokkeja, joita voidaan laskeutusaltaiden avulla pidättää ennen niiden kulkeutumista varsinaiseen vesistöön.

Allas toteutettiin leventämällä ojaa pääosin golfkentän puolelle. Padon ylijouksu valettiin betonista u-muotoiseksi. Patoaltaan suurin syvyys on hieman toista metriä. Padotettu alue muodostuu n. 10 m leveästä ja n. 30 m pitkstä varsinaisesta patoaltaasta ja tulo-ojan padotus-

vedestä. Kaikkiaan pinta-alaksi tuli n. 320 neliometriä.

Suomessa on aikaisemmissa allastutkimuksissa altaiden tehosta saatu hyvinkin vaihtelevia tuloksia. Kertyneen kiintoaineen mittaauksissa ei ehkä ole ollut niinkään hämmennystä, mutta seuraamalla tulevan ja lähtevän veden fosfori- ja typpipitoisuuksia, on usein havaittu hämmästyttävän pitkiä negatiivisia jaksoja. Täten ei ollut mikään yllätys, että altaasta otetut vesinäytteet eivät kaikilta osin näyttäneet positiivista tehoa. Rehtijärvalueen tiiviimmin seuratuilta altailta on saatu myös osittain yhtä heitteleviä tehoprosentteja. Kun taas mitattiin altaan pohjalle kertyneen sedimentin määrää voitiin kesällä 1996 todeta, että allas on kerännyt yhteensä n. 12 kuutiometriä maata. Näin ollen Loimijoen savisameus olisi näinkin pienillä allasratkaisuilla olennaisesti vähennettävissä. Altaasta otettu sedimenttinäyte osoittaa pientä fosforin viljavuuslukua ja on samaa tasoa, mitä Rehtijärvalueen sedimenttinäytteissä on ollut. Valuma-alueeseen nähden allas on nykyvaatimusten mukaan alimitoitettu, kun pyrkimyksenä on saada veden virtaama pysymään myöskin huippuvalumien aikana n. 1 cm:nä/s. Tämä vaatimus edellyttäisi n. 800 neliometrin altaan rakentamista tämän ojan valuma-alueelle. Suuremman allasalueen suunnittelu on jo tehty ja toteutukseen tarvittavat rahat haettu maatalouden erityistukivarjoista. Tarkempi laskeutusaltaan perustamis- ja hoitosuunnitelma liitteenä (Liite 3).

Allas sijoittuu tilalla avoimeen maastoon viljanviljelyalueen ja golf-kenttien välille, joten myös sen maisemalliset vaikutukset olivat tärkeitä. Altaan toteutusta on suunniteltu jatkettavan lisäämällä altaan reunalle puita ja pensaita sekä matalampaa ranta- ja vesikasvillisuutta reunamien maaperää sitomaan ja sopeuttamaan allas ympäristöönsä.

4.6 Tilojen talousseuranta

Projektin tarkoituksena oli selvittää tarkennettua viljelyn käytännön vaikutuksia tilan toimintoihin, mutta myös talouteen. Tätä tarkoitusta varten tiloille jaettiin vuosittain muistiinpanokirjat viljelymuistiinpanojen ja työtuntien

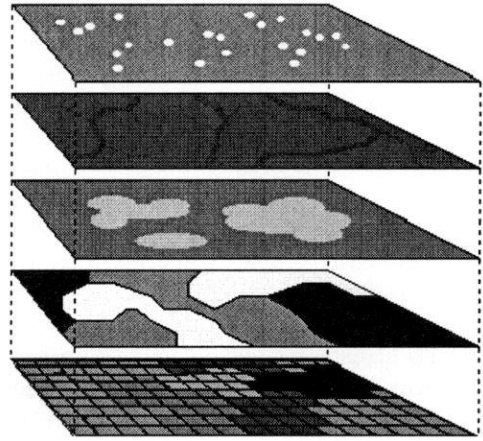
merkitsemistä varten. Näistä laskettiin kate-
tuottomenetelmällä taloudellinen tulos kas-
veittain.

Viljelymuistiinpanot kokonaan tai osittain
saatiin neljältä tilalta. Vertailuaineistona käy-
tetään Hämeen alueella toimivien sadontark-
kailukerhojen vastaavia tuloksia. Loimijoki-
projektin havaintotilojen taloudellisessa tulok-
sessa ei löytynyt oleellisia eroja. Kasvinsuo-
jelussa projektin tilat käyttivät todetun tarpeen
mukaista torjuntaa. Tämä näkyy myös hieman
pienempänä kasvinsuojelukulujen markka-
summana hehtaaria kohti vertailutiloihin ver-
rattuna. Samoin lannoituksessa pyrittiin mah-
dollisimman tarkkaan ja tarpeen mukaiseen
lannoitukseen.

Mukana olleiden tilojen määrä on pieni
pitkälle menevien johtopäätösten tekemiseen.
Näillä tiloilla tarkennettu toimintamalli niin
kasvinsuojelussa kuin lannoituksessakaan ei
kuitenkaan ole heikentänyt taloudellista lop-
putulosta.

4.7 Paikkatiedon käyttö maatalan ympäristöhallinnassa

Tilayhteistyöhankkeessa testattiin myös kokei-
lumuotoisesti GIS-järjestelmien (Geographi-
cal Information System) soveltuvuutta maati-
lojen ympäristösuunnitteluun. Paikkatiedot
ovat tietokonemuodossa olevia kartta- ja re-
kisteritietoja, jotka kuvaavat mm. luonnonva-
roja, maanpinnan muotoja, maankäyttöä ja
maankäytön suunnitelmia, maanomistusta,
asutusta ja elinkeinotoimintaa, liikenneverk-
koja ja yhdyskuntahuollon verkkoja sekä ympä-
ristön tilaa. Geometriselta rakenteeltaan
paikkatietoaineistot ovat tyypillisesti pisteistö-
jä, verkostoja, aluejakoja tai ruudustoja (ks.
Kuva 7). Kuvatut kohteet ja ilmiöt on paikan-
nettu joko suoraan koordinaatein tai tunnusar-
vojen (esim. tilatunnus) avulla. Koordinaatit
tekevät mahdolliseksi eri lähteistä hankittujen
tietojen yhdistelemisen ja havainnollistamisen
karttapohjalla. Paikkatietokanta koostuu siis
erilaisista karttataseista, joista jokainen sisältää
erityyppistä ominaisuustietoa (Friedl ym.
1988).



Kuva 7. Paikkatiedot voivat esittää pisteistöjä, ver-
kostoja, alueita, aluejakoja tai ruudustoja.

Paikkatietojärjestelmä on järjestelmä, jon-
ka avulla paikkatietoa hallitaan. Paikkatieto-
järjestelmällä tarkoitetaan lähinnä tietokone-
pohjaisia järjestelmiä, joiden avulla paikkatie-
toa voidaan analysoida. Näistä järjestelmistä
käytetään lyhennettä GIS tai LIS (Land In-
formation Systems). Paikkatietojärjestelmiin
tallennettua tietoa voidaan hakea sekä sijainti-
(esim. rakennuksen keskipiste) että ominai-
suustietojen (esim. rakennuksen ikä tai ma-
teriaali) mukaan. Haku voidaan rajata esim.
liitteen 2c mukaisesti peltolohkoille, joiden
etäisyys vesialueista on enintään 20 metriä ja
kaltevuus on yli 10 % (merkitty punaisena alu-
eena). Lisäksi paikkatietojärjestelmien avulla
voidaan hakea tietoa ominaisuuksien perus-
teella (esim. näytä alueet, joissa typpipitoisuus
ylittää 10 mg / l) tai sijainnin perusteella
(näytä arvot kohteesta, joka sijaitsee jollakin
alueella). GIS:n teho perustuu juuri tämän
tyyppiin ehtolauseiden määrittelymahdolli-
suuksiin, jotka muista tiedonkäsittelyjärjestel-
mistä puuttuvat.

Tilakohtaisella paikkatiedonhallinnalla tar-
koitetaan tässä tapauksessa paikkatietoa, joko
X- ja Y- koordinaatein tai esim. tilatunnuksen
avulla paikannettua tietoa. Tilakohtaista paik-
katietoa voidaan kerätä perinteisellä tavalla
käyttämällä apuna paperista peruskarttaa, jo-
hon paikannetut pisteet merkitään esim. näy-

tenumeron mukaan. Näytesteeltä kerätyt tiedot voidaan viedä esim. perinteisiin taulukolaskentaohjelmiin.

Toinen, uusi tapa on käyttää paikannukseen satelliittivastaanotinta (GPS), jonka avulla on mahdollista paikantaa oma sijaintinsa noin 1–2 metrin tarkkuudella. Samanaikaisesti voidaan kerätä haluttua informaatiota kyseiseltä pisteeltä. Näin voidaan numeerisesti kerätä suoraan tarkat tiedot tilalta ja siirtää ne helposti käsiteltäväksi erilaisiin karttaohjelmiin. Käytämällä tilatunnusta, lohkotunnusta tai näytenumeroa kerätyn tiedon tarkkuudesta riippuen voidaan koko tilan tietoa hallita nopeasti ja kokonaisvaltaisesti.

Loimijoki-projektin tilayhteistyöhankkeessa siirrettiin kokeiluun teistiesi maatiolien viljavuustietoaineistoja GIS-järjestelmään (Liitteet 2a ja 2b). Liitteessä 2c on kuvattu kuinka GIS:iä voidaan käyttää päätöksenteon tukijärjestelmänä etsittäessä potentiaalisia suojavyyhykkeiden sijoituspaikkoja.

Paikkatietojärjestelmän etuna sen analyytisten ominaisuuksien lisäksi on erityisesti tiedon visuaalisuus. Kuvahan kertoo usein enemmän kuin tuhat sanaa, ja tämä voidaan nähdä konkreettisesti myös liitteestä 2a. Kuvassa on esitetty sekä kartta- että taulukkomuodossa samoja asioita. Kuvan visuaalisuus antaa mahdollisuuden nopealla silmäyksellä nähdä esim. typen alueelliset keskittymät ja määrät, vastaavasti taulukosta alueellinen vertailu on vaikeampaa, jopa mahdotonta. Havaintojen esitystapaa voidaan muuttaa rajattomasti, jotta esim. eri ravinteiden (vrt. Liite 2a ja 2b) määriä voidaan vertailla.

Jatkossa paikkatieto voi osoittautua tarpeelliseksi viljeltävän tuotteen laaduntarkkailussa sekä tuotteen alkuperän selvittämisessä, mitkä kiinnostavat kuluttajia yhä enemmän. Koska tuotannon ekologisuus nousee yhdeksi tärkeäksi laatutekijäksi, haluavat kuluttajat ja elintarviketeollisuus tietää millaisessa ympäristössä elintarvikkeita on tuotettu. Tällaisen tiedon vieminen elintarvikketun läpi vaatii tilakohtaista paikkatiedon hallintaa. Tilakohtai-

sen paikkatiedon kerääminen, tallentaminen, analysointi ja tulostaminen vaatii useimmiten tilanhoitajan ja tutkimus- tai neuvontayksiköiden laajamittaista yhteistyötä.

Toinen tekijä, joka kannustaa paikkatietojärjestelmien edelleen kehittämiseen, on maatiolien jatkuvasti lisääntyvä tiedonkäsittely. Nykyiseen maatalouden harjoittamiseen kuuluu varsin mittavien tietoaineistojen hallintaa. Suunnittelussa voitaisiin päästä nykyistä olennaisesti tehokkaampaan tiedonhallintaan, mikäli näitä olemassa olevia tietoaineistoja (esim. viljavuus- ja salaojituskartat, viljelysuunnitelmat, ympäristösuunnitelmat, hallinnolliset asiapaperit jne.) saataisiin yhteensovitettua karttamuotoisena. Tämä vähentäisi päällekkäistä tiedonkäsittelyä ja selkeyttäisi maatiolien tiedonhallintaa.

Maatalouden ympäristönhoidossa laajamittainen paikkatiedon käyttö esim. korkeusmallit, maalaajat ja niiden ominaisuudet, kasvusto ja maankäyttötavat ja niiden analysointi paikkatietojärjestelmillä antavat erinomaiset mahdollisuudet suunnitella myös alueellisen tason kestävää ympäristön hoitoa, esim. suoja- ja kaistojen sijoitusta, herkkien alueiden suojaamista, valumavesien suunnan määrittelyä ja paikkatietoon perustuvaa lannoite- ja torjunta-ainekirjanpitoa.

Paikkatietojärjestelmien käytön lisääntyminen ja laajeneminen yhteiskunnan eri osa-alueille tuo mahdollisuudet ”täsmäsuunnitteluun”. Ympäristötutkimus ja -suunnittelu on yksi tärkeimmistä osa-alueista, johon myös GIS:iä voidaan täysipainoisesti hyödyntää: maa- ja metsätaloudesta, ympäristön tilasta on kerätty valtavasti tietoaineistoa, satelliitit tarkkailevat jatkuvasti ympäristöämme jne. Kaikki tämä aineisto voidaan hyödyntää ja yhdistää käyttämällä paikkatietojärjestelmää: laitteistoja, ohjelmistoja, tietoaineistoja ja osavaava taitotietoa. Oikean päätöksen tekeminen on joissakin tapauksissa entistä tehokkaampaa, kun tietoa voidaan yhdistää rajattomasti yhteisillä tekijöillä: koordinaateilla.

5 Kokemukset yhteistyöhankkeesta

5.1 Maatilojen kokemukset

Kaikki mukana olleet tilat pitivät projektia hyödyllisenä ja toivoivat vakaasti tämältyyppisen kanssakäymisen jatkuvan. Hankkeen parasta antia oli joustava tiedon ja kokemusten välittyminen eri osapuolten välillä. Tutkijoiden ”jalkautuminen” käytännön viljelijöiden pariin ilahdutti, eikä liiallinen teoreettisuus häirinnyt projektia. Käytännön tilanteissa oli helppo lähteä pohtimaan ratkaisuja yhteisiin ongelmiin. Tarpeettomia osia projektissa ei maatalayrittäjien mielestä ollut - ennemminkin tilakäyntejä, peltotarkastuksia, suunnittelua ja yhteisiä palavereita olisi voinut olla enemmänkin.

Hankkeen heikkoutena pidettiin tilojen sitoutumista. Enemmän informaatiota ja selkeämpien tavoitteiden asettaminen heti projektin alussa tehostaisi projektin tuloksia. Vaikka joustavuus, vapaamuotoisuus ja oma-aloitteisuus olivat projektin lähtökohtia, hieman tiukemman tilakohtaisen projektiohjelman suunnittelu heti alusta lähtien olisi maatalayrittäjien mielestä ollut paikallaan.

5.2 Neuvonnan kokemukset

Neuvonnan kannalta yhteistyökolmio neuvonta-tutkimus-käytäntö toimi erittäin hyvin. Positiivisimpana kokemuksena voi pitää nopeata tietojen vaihtoa ja käytäntöön soveltamista. Neuvontaa on joskus arvosteltu siitä, että eniten huomiota saavat ”parhaat” tilat, ”huonompien” unohtuessa. Perusedellytyksenä onnistuneelle neuvontatapahtumalle voidaan kuitenkin pitää sitä, että tilan väki on kiinnostunut omista asioistaan.

Yhteistyötilat täyttivät nämä vaatimukset hyvin. Käytännön sovellutus eri tiloilla vaihteli tilojen kiinnostuksen ja aktiivisuuden mukaan. Nyt toteutetulle toiminnalle on esikuvia muualta Suomesta. Erilaiset sopimusneuvontamallit ja -paketit perustuvat kuitenkin lähinnä vil-

jelijän ja neuvojan keskinäiseen tiiviiseen yhteistyöhön. Tutkimus ei niissä yleensä ole ollut mukana.

Varsinainen kenttäkoetointi tapahtuu hyvin vähäisessä määrin viljelijöiden pelloilla. Lisäämiseen tuskin on tarvettakaan, sillä vaikeudet ovat yleensä suuremmat kuin koekokeista saatava hyöty. Sen sijaan tutkimuksen mukaan tulo käytännön mittakaavassa hoidettaviin kokeiluihin on tervetullut näkökulman laajennus paitsi neuvonnan myös tilojen kannalta.

Kasvitautien, tuholaisten sekä yleensäkin viljelytoimien ekologisten vaikutusten selvittäminen vaatisi lisääntyvässä määrin nyt toteutetun tapaista monen tahon keskinäistä yhteistyötä.

5.3 Kokemukset tutkimus- ja kehitystyössä

Loimijoki-projektin maatalayhteistyössä lähdettiin kokeilemaan uusia osallistuvan tutkimuksen menetelmiä maatilojen ympäristönhoidon kehittämisessä. Yhteistyöhankke oli ennen kaikkea oppimisprosessi kaikille mukana olleille tahoille ja työhön liittyi runsaasti toimintatapojen kehittämistä ja kokeilua.

Läheskään kaikkia projektin alkuvaiheen kunnianhimoisia tavoitteita ei saavutettu. Hankkeen ehdottomasti paras anti oli yhteistyö ja käytännön vuorovaikutus, joka rakentui projektin aikana maatilojen, tutkijoiden, neuvonnan ja hallinnon välille. Tilatutkimus toi perinteisten toimintamallien rinnalle uuden toimintamenetelmän, jonka kautta voitiin hakea yhteistoiminnan tuomaa synergiaa ja vähentää maatalouden ympäristönhoidossa turhien ennakkoluulojen ja ristiriitojen syntymistä eri osapuolten välille. Erityisesti maataloustutkimukselle, joka on luonteeltaan pitkälti soveltavaa tiedettä, on tärkeää säilyttää elävä vuorovaikutusyhteys käytännön tasolle. Tätä kautta tutkimus pystyy muuttuvassa toimintaympäristössään tunnistamaan nopeasti ajankohtaiset ja maati-

layrittäjän toimeentulon kannalta tärkeät tutkimusaiheet.

Tilatutkimuksen jatkon kannalta on kuitenkin myös syytä selkeästi tiedostaa laajan yhteistyöprojektin rajoitukset. Projektin kriittinen tarkastelu ja toimintamallien arviointi tuovat eteen seuraavat kysymykset:

- 1) Miten tilatutkimus toimii tutkimusmenetelmänä?
- 2) Saatiinko kehittämishankkeessa aikaan ”ympäristönhoidon mallitiloja”, joissa maatilan ympäristönhoidon tarpeet ja taloudellisesti tehokas tuotanto on onnistuttu yhteensovittamaan?
- 3) Miten tehokkaasti toimintamallin avulla voitiin nopeuttaa ympäristönhoidon innovaatioiden leviämistä?

5.3.1 Tilatutkimus tutkimusmenetelmänä

Tilayhteistyössä tutkija joutuu miettimään tutkimuksensa lähtökohdat, kysymyksenasettelun ja menetelmät täysin uudelta pohjalta. Tilastotieteelliseen käsittelyyn soveltuvan tutkimusaineiston tuottamiseen tilatutkimus soveltuu heikosti. Tieto, jota yhteistyössä maatilojen kanssa voidaan tuottaa, onkin enemmän ongelmien jäsentämiseen ja määrittelyyn sekä tutkimustulosten käytännön soveltamiseen liittyvää. Tilat intresseineen ja lähtökohoineen ohjaavat pitkälti tämän tyyppisen tutkimuksen toteutusmahdollisuuksia. Tämän hankkeen yhteydessä toteutetut tutkimukselliset osuudet olivat yleensä melko pienimuotoisia ja liittyivät sovellutuksena johonkin suurempaan tutkimuskokonaisuuteen. Tilatutkimuksen tehokas toteutus ja metodiikka tulevat vaatimaan edelleen kehittämistä. Rajatumpi tehtäväalue ja ongelman määrittely helpottaisivat niinkään tulosten saavuttamista.

5.3.2 Tilakohtaisten ympäristövaikutusten arviointi

Maatilan ympäristönhoidon tehostamiseen liittyen projektin eräänä tavoitteena oli kehittää menetelmiä tilakohtaisten ympäristövaikutusten arviointiin, mittaamiseen ja kuvaamiseen. Kaavamaisten ympäristönhoitoratkaisujen sijaan pyrittiin tarkentamaan kunkin tilan paikallisia ympäristökuormituksen riskitekijöitä. Tilakohtaisten ympäristövaikutusten jäsentäminen auttaa viljelijää tiedostamaan oman tilansa tuotantotapoihin liittyvät riskitekijät ja on siten erittäin tärkeää taustatietoa viljelytapojen kehittämiselle. Mittaamiseen ja arviointiin liittyi kuitenkin ongelmia; laaja-alaisista ja pitkän ajanjakson aikana tapahtuvista luonnonilmiöistä on useinkin vaikeaa saada luotettavaa tietoa tilatasolle soveltuvilla menetelmillä.

Maaperän viljavuustutkimuksen menetelmät ovat jo nykyisellään toimivia. Normaalin viljavuustutkimuksen lisäksi yhteistyötiloilla selvitettiin ravinteiden huuhtoutumista pohjamaahan ja maaperään satokauden jälkeen jääviä typpiravinteita. Varsinkin sellaisilla tiloilla, joilla riskit ravinteiden huuhtoutumisesta ovat normaalia suuremmat, nämä menetelmät saattavat antaa tärkeää lisätietoa lannoituksen ja muiden viljelytoimenpiteiden suunnitteluun.

Maanrakenteen muutoksia, jotka ovat tärkeitä sekä viljelyn että ympäristövaikutusten kannalta, tutkittiin silmävaraisesti arvioiden sekä mittaamalla muruanalyysin, tilavuuspainomittausten ja humusmääritysten kautta. Mittausmenetelmät eivät vielä sinällään anna kovinkaan selkeää ja yksiselitteistä kuvaa maaperän kunnosta. Tuloksia on tulkittava sidoksissa useisiin tekijöihin; aikaan, paikkaan, sääolosuhteisiin, viljelytoimenpiteisiin, jne. Maatilatasolla toimivia mittausmenetelmiä ei vielä ole käytössä ja maaperän rakenteen arviointi jää useimmiten silmävaraisen arvion ja viljelykokemuksen tuottaman tiedon varaan.

Vesianalyysit saattoivat parhaimmillaan tuottaa varsin konkreettista tietoa tilalla käytettyjen tuotantomenetelmien ympäristövaikutuksista. Vesistöseurannassa voitiin havaita mm. lietteen talviaikaisen levityksen, sateen edelle osuneen pintalannoituksen jne. vaikutukset. Luotettavan seurantatiedon saaminen on kuitenkin työlästä. Vesinäytteet tulisi saada edustavasti salaoja- ja pintavesistä tietyltä tarkasti rajatulta peltoalueelta, jonka viljelytoimenpiteet tunnetaan. Usein vesinäytteisiin vaikuttaa laajemmalta valuma-alueelta tuleva kuormitus, jossa on mukana peltokuormituksen ohella myös muuta piste- tai hajakuormaa. Vesinäytteitä tulisi lisäksi saada eri vuodenaikoina ja erilaisissa sääolosuhteissa, joiden aikana valumavesien ravinnepitoisuudet saattavat vaihdella moninkertaisesti. Riittävän pitkäaikaisen ja tarkkaan suunnitellun seurannan tuloksena on kuitenkin mahdollista tuottaa tietoa yksittäisenkin maatalan vesistökuormituksesta ja osoittaa viljelytoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia peltojen valumavesien ravinteisuuteen.

Luonnon monimuotoisuutta maatalatasolla voidaan selvittää hyönteis-, lintu- ja kasvillisuusinventointien avulla. Biodiversiteettiselvityksistä jouduttiin kuitenkin tässä hankkeessa luopumaan, sillä ne osoittautuivat liian kalliiksi ja työläiksi järjestää. Viljely-ympäristöön kuuluvista lajeista ja niiden vuorovaikutusprosesseista sekä näiden tutkimusmenetelmistä on niinkään vielä aivan liian vähän tutkittua tietoa saatavissa.

Maatilakokonaisuuden ympäristövaikutusten kuvaamisessa osoittautui käyttökelpoisimmaksi menetelmäksi ravinnetaselaskelma. Ravinnetaselaskelmista valmistuu myöhemmin erillinen raportti, kun tiloilta on saatu kerättyä useamman vuoden kattava aineisto ravintaseiden muutoksista. Jo ensimmäisen vuoden tuloksetkin osoittautuivat varsin havainnollisiksi ravinteiden kierron kuvaamisessa maatalan sisällä ja lopputuotteisiin päätyvän ravinnevirran suuruuden määrittämisessä. Ympäristöön päätyviä ravinnehävikkejä voitiin arvioida käyttömäärien (input: lannoitteet, ostorehut, biologinen typensidonta, ilmalaskeuma) ja tuotteisiin päätyvien ravinteiden erotuksena.

Tarkkoihin ravinnetasearvoihin ei tilatasolla päästä, koska kaikkia tarvittavia lähtötietoja ei tilaolosuhteissa pystytä saamaan tarkkoina lukuarvoina. Myös satokauden ylittävät tapahtumat (esim. varastolannoitus, nurmien perustaminen, viherlannoitus) aiheuttavat taseeseen omat vääristymänsä. Menetelmää ei siten voida käyttää minkään yksittäisen maatalan absoluuttisten kuormitusarvojen määrittämiseen. Enemmänkin ravinnetaseen käyttöä tulisi edelleen kehittää maatalojen ympäristösuunnittelun työkaluna, jonka avulla voidaan tarkentaa ravinnehävikkien syntymiseen vaikuttavia tekijöitä sekä osoittaa menetelmiä, joilla ravinteiden hyväksikäyttöä pystytään tehostamaan. Laskelmiin tulisi liittää myös taloudellinen ulottuvuus, joka osoittaisi viljelijälle ravinteiden hukkaantumisen aiheuttamat taloudelliset kustannukset sekä hävikkien minimoimiseen tarvittavien toimenpiteiden kustannukset.

Maatilayhteistyöhankkeessa päästiin kokeilemaan myös paikkatietojärjestelmän tuomia uusia mahdollisuuksia tilan ympäristötiedon käsittelyyn. Muutamia tulosaineistoja siirrettiin kokeiluluonteisesti karttapohjalle (Liite 2). Järjestelmien etuna oli ennen kaikkea tietoaineistojen esittelyn selkeys ja havainnollisuus sekä mahdollisuudet erityyppisten tietoaineistojen yhteensovittamiseen.

Tilatasolla GIS-järjestelmän käytön suurimpana etuna voisi olla tiedonkäsittelyn selkeytyminen ja nykyisten moninaisten tietoaineistojen yhteensovittaminen. Aluetasolla GIS-järjestelmä tuo runsaasti uusia mahdollisuuksia maatalouden ympäristösuunnittelun tehostamiseen. Jatkossa saattavat myös tuotteiden laaduntarkkailu ja tiedot tuotteiden tuotantotavasta osoittautua tärkeiksi.

5.3.3 Ympäristöinnovaatioiden käyttöön- otto ja leviäminen

Tilojen lähtökohdat uusien innovaatioiden omaksumiselle olivat hyvät; kaikki tilat olivat jo projektin liikkeelle lähtiessä alansa kehityksen kärkeä seuraavia aktiiviloja. Tilatasolla kehitys syntyy kuitenkin osana jokapäiväistä toimintaa, pienten askeleiden kautta. Maatalo-

jen tuotantoa mullistavia, käänteentekeviä innovaatioita ei voi väittää projektin kautta tiloilla syntyneen. Monta kertaa maatilan ympäristönhoidossa on ennemminkin ollut kysymys toimenpiteiden, esim. lannoituksen tai kasvinsuojelun, tarkentamisesta, yksityiskohtien huomioon ottamisesta sekä uusien toimintamallien vähittäisestä testaamisesta ja omaksumisesta.

Maatilojen resurssit ja reaali-teetit rajoittavat kovin radikaalia ja innovatiivista kokeilua. Mikäli projektissa tavoitellaan täysin uudentyyppisten menetelmien testaamista, on silloin järjestettävä myös lisärahoitusta toimenpiteiden käyttöönottoon. Ympäristönhoidossa on viime vuosina tullut esille runsaasti uusia ja kokeellisia toimintatapoja. Tällaisten menetelmien kokeilua ja tulosten esittelyä tulisi kehittää opetus-, tutkimus- tai neuvontatiloilla, joiden taloudellisessa toiminnassa on yksityistä maatilaa vapaammat puitteet.

Innovaatioiden käyttöönottoon ja alueelliseen leviämiseen ei kolmivuotinen hanke juurikaan pystynyt perehtymään aikataulunsa puitteissa. Jo projektin suunnitteluvaiheessa todettiin maatalouden tiedonvälityskentän muuttuneen rajusti ja suullisen, tilalta toiselle kulkevan, tiedon merkityksen vähentyneen. Maatilat eivät myöskään itse halunneet esiintyä ns. mallitiloina, vaan tunsivat maatilayhteistyön nimikkeenä paremmin sopivaksi toiminnan julkiseen esittelyyn.

Ympäristötiedon ja toimintamallien leviämisen seuraaminen olisikin luonteva jatkohanke Loimijoki-projektille.

5.3.4 Hankkeen käytännön toteutus

Tilojen lukumäärä todettiin projektin luonteen huomioon ottaen sopivaksi. Yhdeksän erityyppisen maatilan kokonaisvaltainen tarkastelu ja suunnittelu oli ehdoton maksimimäärä, joka projektin resurssien puitteissa voitiin toteuttaa. Suuremman tilamäärän kanssa olisi tilakohtaisesta tarkastelusta pitänyt luopua ja ottaa käyttöön enemmän rutiinimaisia toimintatapoja.

Toimintaohjelma muuttui projektin kuluessa ja alun laajasta ohjelmasta karsiutui pois useita osia, joiden toteutukseen resurssit eivät enää riittäneet; esim. maisema, puutarha ja luonto jäivät pintapuolisen käsittelyn varaan. Poisjääneiden osien tilalle tuli myös uusia asiakokonaisuuksia, jotka kolmivuotisen projektin aikana nousivat maatalouden ympäristötieteiden kentässä esille. Tällaisia olivat mm. tilojen ravinnetasetarkastelu, uusien viljelykasvien kokeilut ja paikkatietojärjestelmä. Suurin muuttuja hankkeen aikana oli kuitenkin Suomen liittyminen Euroopan unioniin ja sen mukanaan tuomat uudet maatalouden ympäristönhoidon ohjausjärjestelmät.

Projektin sisäistä tiedotusta hoidettiin kiertokirjeiden, palaverien, tilakäyntien ym. normaalien yhteydenpitotapojen avulla. Niin kuin kaikissa laajoissa yhteistyöprojekteissa olisi tässäkin projektissa pitänyt tehostaa sekä sisäistä että ulkoista tiedotusta vielä enemmän, jotta ajantasainen tieto olisi saavuttanut vielä paremmin kaikki osapuolet.

Kirjallisuus

Allardt, E. 1964. Yhteiskunnan rakenne ja sosiaalinen paine. Porvoo. 266 p.

Esala, M. & Leppänen, A. 1994. Keväisen mineraalityypimäärityksen käyttö typpilannoituksen tarkentamiseen. Projektitiedote. Maatalouden tutkimuskeskus. Kasvintuotannon tutkimuslaitos.

Esala, M. & Leppänen, A. 1994. Keväisen mineraalityypimäärityksen käyttö typpilannoituksen tarkentamiseen. Koetoiminta ja Käytäntö vol. 51, nro 29.11.1994: 48.

Festinger, L. 1957. A theory of cognitive dissonance. 291 p.

Francis, C., King, J., DeWitt, J., Bushnell, J. & Lucas, L. 1990. Participatory strategies for information exchange. *American Journal of Alternative Agriculture* 5(4): 153–160.

Friedl, M., Estes, J. & Star, J. 1988. Advanced information extraction tools in remote sensing for earth science applications: AI and GIS. *AI Applications in Natural Resource Management* 2: 17–31.

Hägestrand, T. 1953. Propagation of innovation waves. *Lund Studies in Geography B*: 4: 1–20.

– 1970. Innovationsförloppet ur kronologisk synpunkt. *Meddelanden från Lunds Universitets Geografiska Institutionen. Avhandlingar* 25: 1–305.

Hölttä, R. 1989. Multidimensional diffusion of innovation. *Acta Academiae oeconomicae Helsingiensis series A*, no 66. 165 p.

Johansson, B. 1989. Economic development and networks for spatial interaction. CERUM 28. University of Umeå.

Jussila, H. 1987. Spatial diffusion of modernization: a study of farm mechanization in Finland at regional and local levels. Oulu: Oulun yliopisto. 123 p. (Oulun yliopisto. Pohjois-Suomen tutkimuslaitos. A ; 4) ISBN 951-42-2349-7.

Leppänen, A. & Esala, M. 1995. Keväisen mineraalityypianalyysin käyttö lannoitustarpeen ennustamisessa: esitutkimus. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote nro 1/95. 29 p.

Luostarinen, M. 1991. Loimijoki-projektin projekti-ohjelma. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 27 p.

– & **Olin** 1993. Maatilojen ympäristönhoito ja -suunnittelu: Lounais-Hämeen maatilojen ympäristösuunnittelun tulokset ja maatilayhteistyön tutkimusohjelma vuosille 1993–96. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote. 84 p. (ISSN 0359-7652)

Oravainen, R. 1995. Vuosiyhteenveto Loimijoen yhteistarkkailusta vuodelta 1994. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys r.y. 21 p. (Julkaisu 314)

Perttula, H. & Kirkkala, T. 1996. Loimijoki - Punkalaitumenjoki. Lounais-Suomen ympäristökeskus. 14 p.

Rekolainen, S. 1992. Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. *Aqua Fennica* 19, 2: 95–107.

Sippola, J. 1993. Typen kiertokulku maaperässä. Suullinen tiedonanto.

Tönnies, F. 1887. *Gemeinschaft und Gesellschaft*. Leipzig. 254 p.

– 1974. *Community and Association*. London. 293 p.

Urvas, L. 1994. Salaojavesien ravinnehuutoutumat karjataloilla. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote. 32 p. (ISSN 0359-7652)

Uusi-Kämpä, J. & Ylärinta, T. 1992. Reduction of sediment, phosphorus and nitrogen transport on vegetated buffer strips. *Agricultural Science in Finland* 1: 596–574.

– 1995. Suojakaistatutkimus Jokioisilla. *Aquarius* 3: 15–16. (Vesiensuojeluyhdistysten tiedotuslehti)

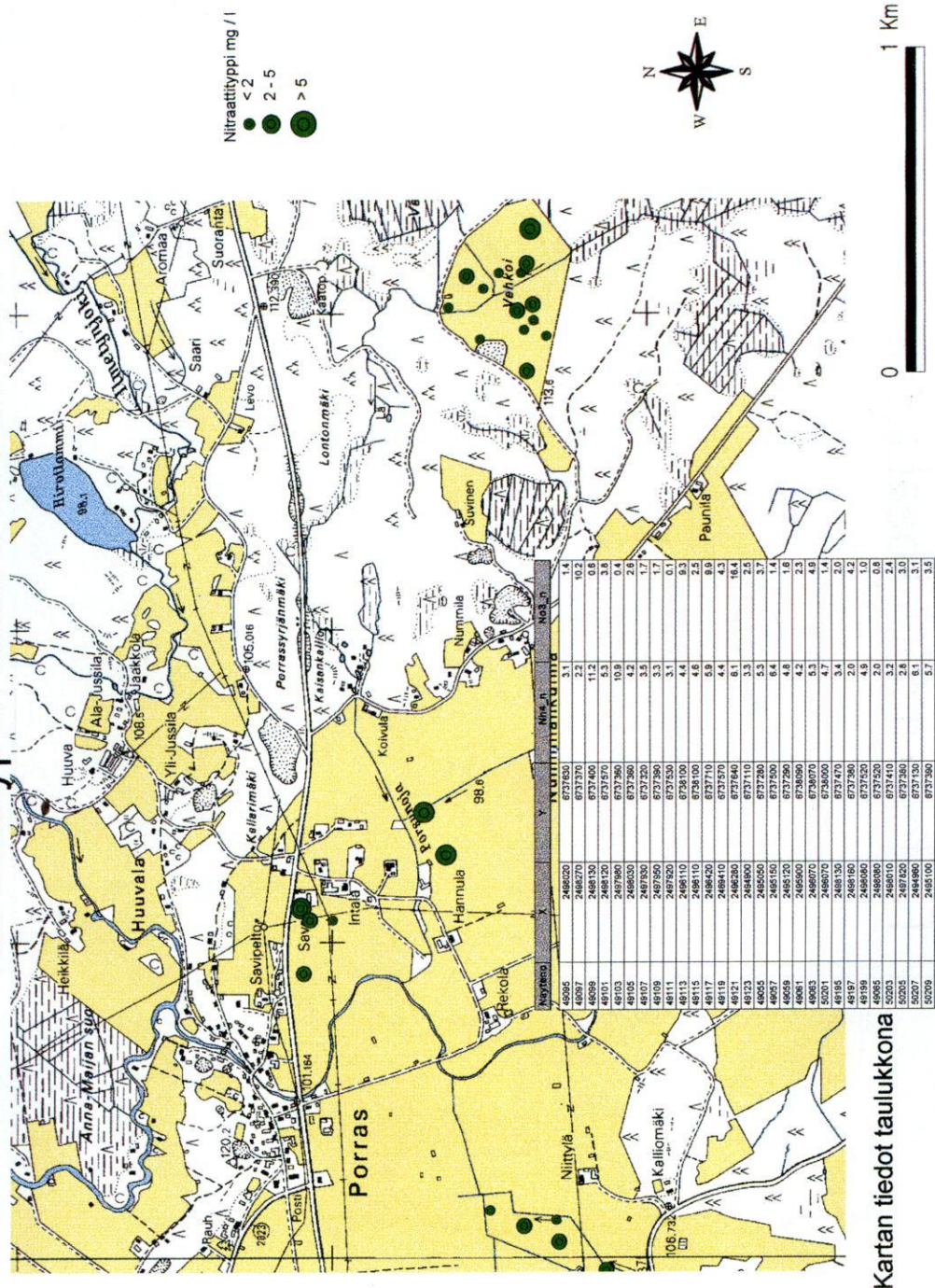
– 1996. Suojakaistojen teho sadekesänä 1995. Koetoiminta ja käytäntö 53 (18.6.1996): 26.

Westermarck, H. 1973. Peer farmers' role in the adoption of recommended practices. Hämeenlinna: Karisto. 126 p. ISBN 951-9041-05-2.

Havaintotilojen viljavuuslukujen keskiarvot maalajeittain v. 1993.
(Leila Urvas).

Tila ja maalaji	Näytteitä	pH	Ca, mg/l	K, mg/l	Mg, mg/l	P, mg/l
Lehtinen						
KHt	6	6,01	1540	144	131	33,6
HHt	3	5,57	1709	2	237	7,8
Sa	3	5,9	2895	142	382	5,7
Mäkilä						
KHt	5	5,86	1345	226	114	25,3
HHt	2	6,22	1487	191	100	6,3
Sa	6	6,09	2274	229	640	8,1
Mm	2	5,45	2216	111	230	2,0
Vähämäki						
KHt	2	5,70	1411	110	282	5,9
Sa	15	5,90	2422	262	795	3,1
Pura						
KHt	12	5,95	2362	87	130	8,5
HHt	11	6,47	1644	156	85	10,9
Hs	5	6,36	1894	146	110	12,1
Mm	1	5,67	3830	77	199	9,4
Känkänen						
KHt	7	6,12	1095	149	106	10,1
Hs	1	6,12	1189	190	128	12,7
Sa	20	5,91	2735	337	783	10,5
Mm	1	5,00	1840	142	615	8,9
Käpylä						
Sa	18	5,91	2166	232	554	6,8
Mm	3	5,38	2642	93	385	2,1
Anttila						
Sa	29	5,93	3118	325	812	5,5
Mm	8	5,55	2952	292	561	4,8
Jaakkola						
Sa	41	6,09	2124	181	525	5,2
Suonpää						
HHt	1	5,40	1009	210	262	8,3
Sa	24	5,85	2310	257	720	3,8
Mm	1	5,87	3065	283	511	4,6

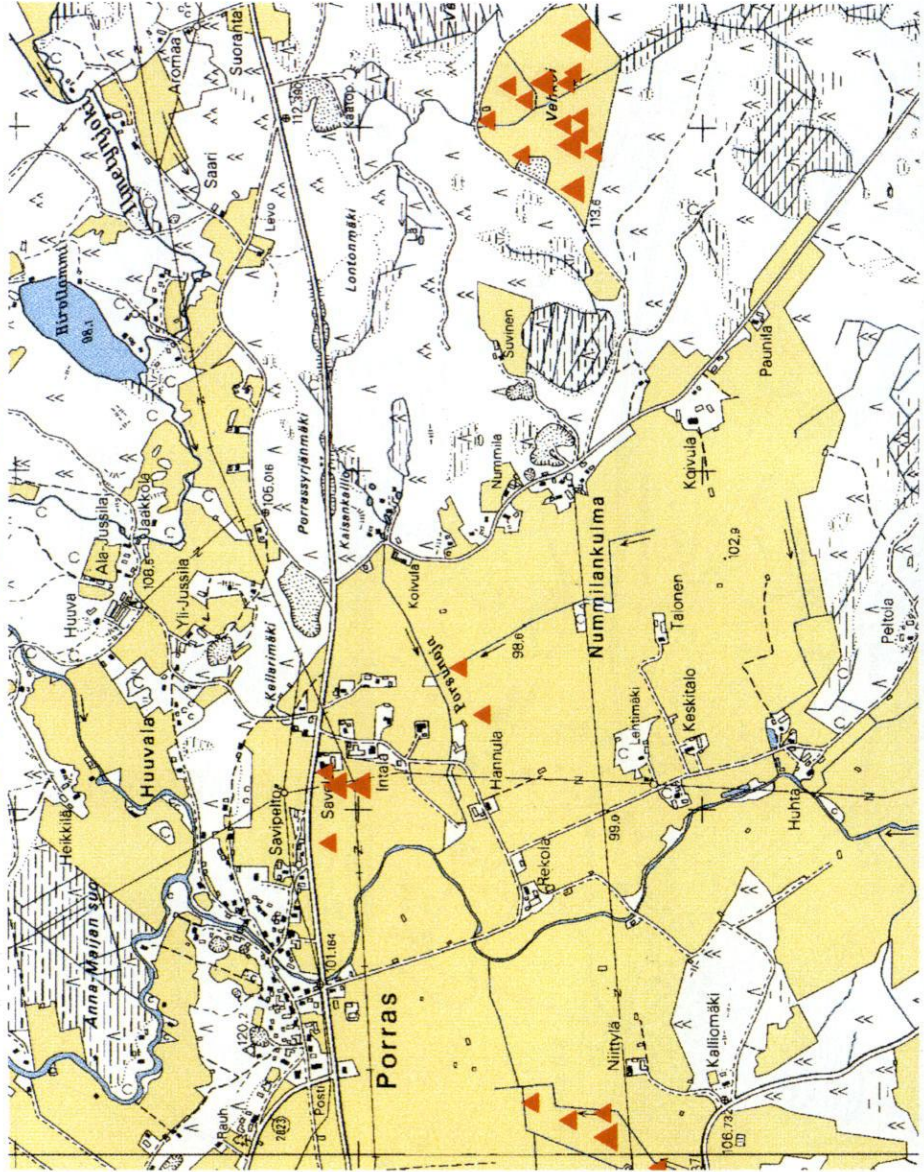
Nitraattitypen määrä koealueella



Kartan tiedot taulukkona

Fosforin määrä koealueella

LIITE 2b



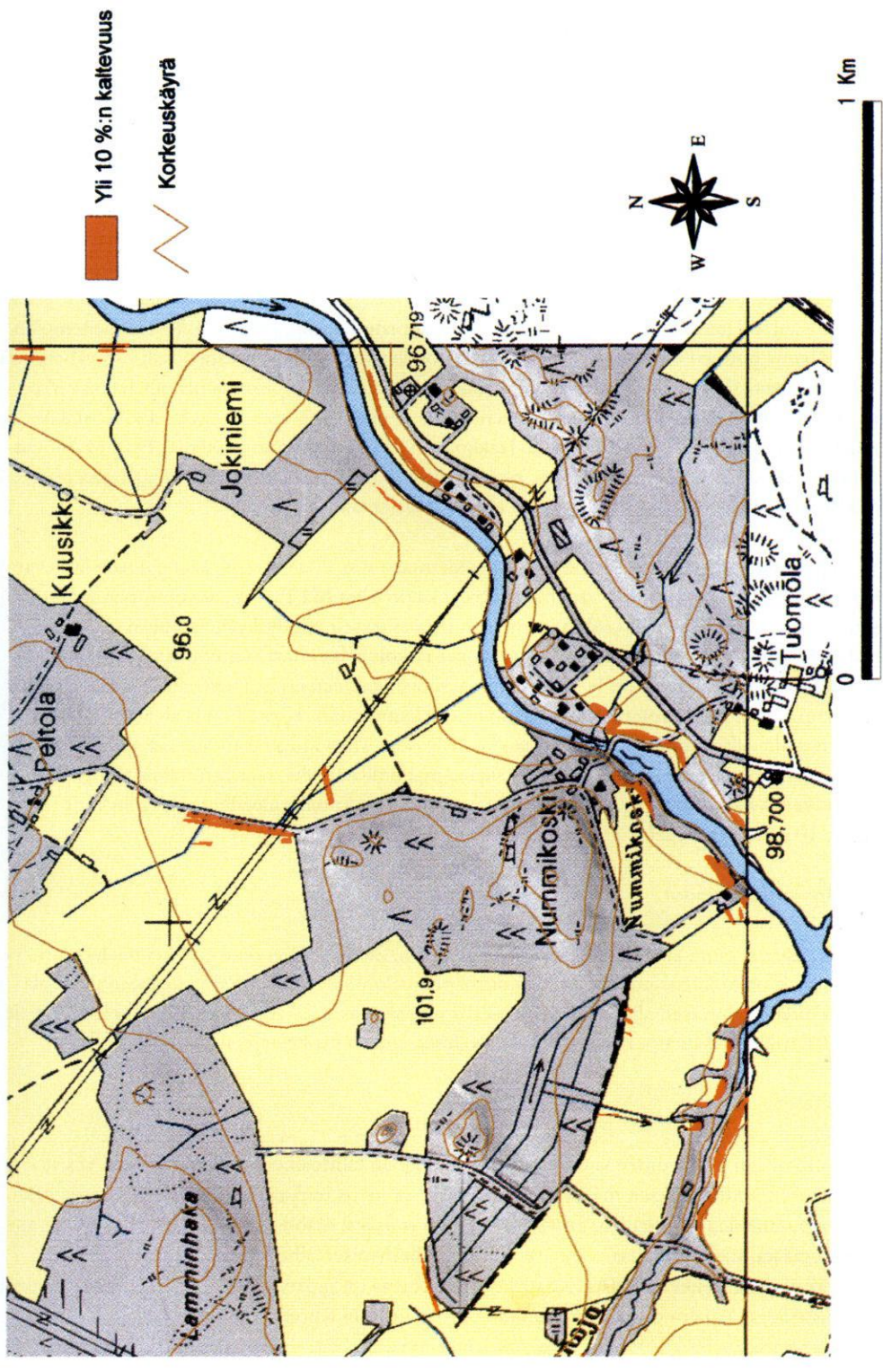
Fosfori mg / l
▲ 4-12
▲ 12-25
▲ > 25



0 1 Km

Esimerkki GIS:n käytöstä suojakaistasuunnittelussa

LIITE 2c



Laskeutusaltaan perustamis- ja hoitosuunnitelma. Håkan Jansson.

Laskeutusaltaan perustamis- ja hoitosuunnitelma

Hankkeen yleiskuva

Allas sijaitsee Jaakkolan tilalla Ypäjän kunnan Perttulan kylässä. Tilan pellot rajoittuvat suurelta osin Loimijokeen, joka edustaa tyyppillistä pientä lounaissuomalaista jokivesistöä. Joki on runsasravinteinen johtuen maatalouden, teollisuuden ja asutuksen sille aiheuttamasta kuormituksesta ja se kuuluu Hämeen läänin vesiensuojelun painopistealueisiin. Jokeen laskevien pienempien sivujokien ja purojen varteen perustetaan maatalouden vesistökuormitusta oleellisesti vähentäviä laskeutusaltaita ja kosteikkoja. Laskeutusaltaiden päätarkoituksena on pidättää pelloilta ja ojaverkostosta veden mukana liikkeelle lähtevää maa-ainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Kosteikko pidättää myös veteen liuenneita aineita. Jaakkolan tilaa viljelee Osmo Jaakkola. Tilan päätuotantosuunta on kasvintuotanto (leipävilja, rypsi), golf-yrittäminen on kuitenkin valtaamassa alaa. Tilalla on 9-reikäinen golfkenttä, jota on tarkoitus laajentaa.

Tilan peltopinta-ala on n. 63,56 ha ja omaa jokirantaa on n. 2 kilometriä. Loimijokeen laskevan ojan varteen on jo v. 1993 kaivettu pieni allas, joka on ollut MTT:n ympäristöntutkimuslaitoksen tarkkailussa mm. veden laadun ja irtaimen maa-aineksen pidätyskyvyn suhteen. Allas on todettu kuitenkin riittämättömäksi, ja sitä on nyt tarkoitus laajentaa ja muodostaa kosteikko, johon jää pieni saari. Lisäksi on hieman ylemmäksi ojan kahteen eri haaraan aikomus kaivaa kaksi laskeutusallasta, jotka erotetaan toisistaan pienellä kannaksella. Kosteikon ja altaiden väliin jää tie, jonka alta allaskäsitelty vesi johdetaan kosteikkoon. Tietä korotetaan hieman ajamalla siihen soraa. Näin vältetään liian syviltä kaivauksilta ja mahdollisuudelta, että vesi tulvisi tien yli. Suojavyöhykkeenä kosteikolle ja altaille toimii osin golfkenttä ja muille alueille suojavyöhykettä perustetaan 10 metrin leveydeltä.

Valuma-alueen tiedot

Valuma-alueen pinta-ala on n. 45,5 ha, josta peltoa n. 28 ha (63 %) sekä golf-kenttäaluetta n. 5 ha. Peltoala on kokonaisuudessaan tilan omaa peltoa loholla 00280. Valuma-alueen pinta-ala on määritetty punnitsemalla laboratoriovaa'alla peruskartasta leikattu 1 km²:n kokoinen kappale ja vertaamalla sitä samasta kartasta leikatun valuma-alueen kappaleeseen.

Tavoitteet

Laskeutusaltaan päätavoitteena on pienentää Loimijoen kiintoainekuormitusta. Kun vesistöön kulkeutuvan kiintoaineksen määrä pienenee, vähenee myös mukana kulkeutuvien, kiintoainekseen sitoutuneiden ravinteiden, erityisesti fosforin ja lisäksi mahdollisesti joidenkin torjunta-ainemäärä. Laskeutusaltat vähentävät lähinnä liettymisen aiheuttamia haittoja ja siihen liittyvää vesistön rehevöitymistä. Kosteikon tavoitteena on pidättää myös veteen liuenneita aineita. Kosteikossa tapahtuva mikrobitoiminta poistaa vedestä tyypeä ja siinä oleva kasvillisuus sitoo liuenneita fosforia ja tyypeä. Suojavyöhykkeen päätavoitteena on pienentää Loimijoen ravinne- ja kiintoainekuormitusta.

Toimenpiteet

Valumavesien käsittely: altaiden ja kosteikon vesipinta-ala yht. n. 800 m²

Kosteikko perustetaan vanhaan altaaseen laajentamalla sitä niin, että sen kooksi tulee n. 400 m² ja siihen jäävän saaren kooksi n. 12 m². Kosteikon vaihtelevaksi vesisyvyudeksi tulee n. 30-100 cm. Tämä lisää kosteikon monimuotoisuutta, monet kasvi- ja eläinlajit löytävät itselleen sopivan ympäristön. Vanha pato, joka on valmistettu betonista ja sisältää mahdollisuuden säätää veden korkeutta, on osoittautunut toimivaksi.

Laskeutusaltaat kaivetaan kosteikon yläpuolelle kahteen pelto-ojaan saostamaan pois kiintoainekset ennen vesien johtamista kosteikkoon. Molempien altaiden kooksi tulee n. 200 m² (10x20 m), keskisyvyudeksi n. 1 metri. MTT:n ympäristöntutkimuslaitoksen tekemien allastutkimusten perusteella tämä on vähintäänkin riittävä koko pidättämään eroosion ja pintavesien mukanaan tuomat maamassat ja koko täyttää myös erityistuen vaatimukset altaan koosta. Altaista tuleva kiintoainevapaa vesi johdetaan rumpujen kautta kosteikkoon. Työ tehdään kaivinkoneella, kaikkiaan poistettavaa maa-ainesta kertyisi n. 1200 m³. Irtain maa-aine levitetään pelloille.

Kysymyksessä on siis kahden altaan ja kosteikon muodostama "systemi", johon vesi tulee eri suunnista. Kosteikon ja altaitten suojavyöhykkeinä toimivat osin golfkentän lannoittamattomat viheriöt, joille on tehty tuotannostaluopumissopimukset. Muulle osalle perustetaan 10 m leveä suojavyöhyke.

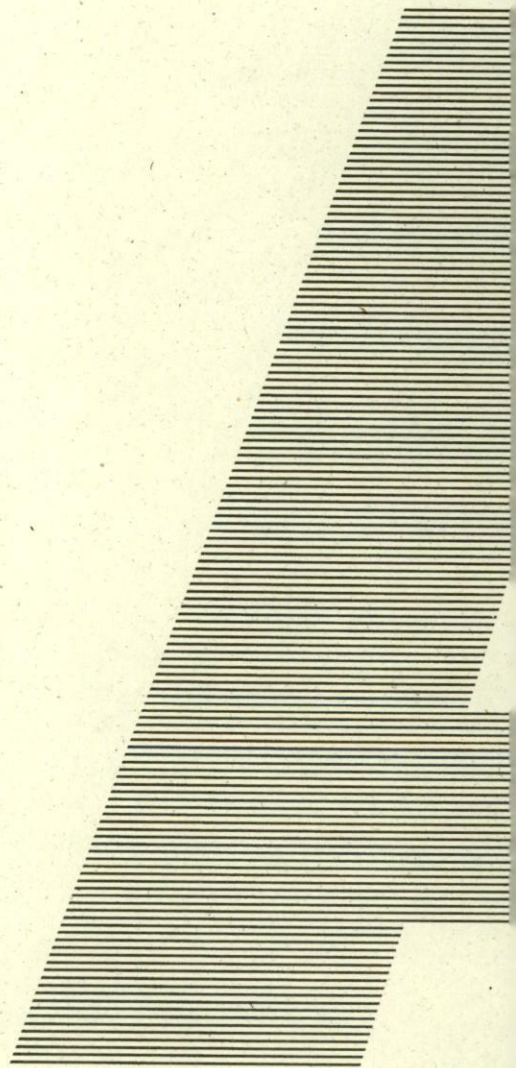
Töiden toteutus ja aikataulu

Kaivutyö teetetään urakoitsijalla. Muut perustamis- ja hoitotyöt suorittaa Osmo Jaakkola. Kosteikon ja laskeutusaltaitten kaivutyöt suoritetaan syksyyn -96 mennessä. Eräät toimenpiteet kuten kosteikon kasvillisuuden hoitotyöt, padon tarkastus ja huolto suoritetaan vuosittain.

Arvio hankkeen vaikutuksista ympäristöön

Hankkeen toteutuminen edistää Loimijoen vesiensuojelua, kun ravinne- ja kiintoainelaskeuma jokeen pienenee. Valuma-alueella tapahtuvan maanviljelyn aiheuttamaa kuormitusta voidaan tehokkaasti vähentää laskeutusaltaan ja kosteikon avulla. Vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta mainitun kaltaiset laskeutusaltaan ja kosteikon yhdistelmät ovat osoittautuneet parhaiksi. Kohdealtaan välittömässä läheisyydessä sijaitsevan golf-alueen käyttäjät saavat hankkeen valmistuttua nauttia esteettisesti kauniista ja samalla vesiensuojelullisesti tärkeästä kosteikko- ja allasnäkymästä. Hanke tulee jatkossakin olemaan yksi Loimijoki-projektin seuranta- ja tutkimuskohteista.

		Julkaisun sarja ja numero Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 26	
		Julkaisuaika (kk ja vuosi) Elokuu 1997	
Tekijä(t) Anja Yli-Viikari, Aulis Ansalehto, Håkan Jansson, Leila Urvas ja Timo Widbom		Tutkimushankkeen nimi Maatilan ympäristönhoidon kokeilu- ja kehittämishanke	
		Toimeksiantaja(t) Maatalouden tutkimuskeskus	
Nimike Loimijoki-projektin yhteistyötilat			
Tiivistelmä			
<p>Maatilyhteistyö toteutettiin Loimijoki-projektin yhtenä osahankkeena vuosina 1993–1996. Loimijoki-projektin tavoitteena on ollut hajakuormituksen vähentäminen, paikallisen jokivesistön tilan parantaminen sekä maaseutuympäristöön liittyvän tutkimuksen monitieteinen kehittäminen. Tilayhteistyöhankkeen kautta haluttiin päästä mahdollisimman konkreettisella tavalla kehittämään maatilojen ympäristönhoitoa sekä tehostaa ajankohtaisen ympäristötiedon siirtoa tutkimuksesta käytäntöön. Hankkeen tuli osoittaa, miten tavanomainen maatila voi toimia yrityksenä taloudellisesti ja tehokkaasti sekä samalla hoitaa myös velvoitteensa ympäristönhoidossa. Hankkeen teoreettisen viitekehyksen muodostaa osallistuvan tutkimuksen ja tilatutkimuksen teoriatausta. Siirtyminen koekentiltä käytännön tilanteisiin ja kiinteän vuorovaikutuksen rakentaminen tutkimuksen, neuvonnan ja maatilojen välille on osoittautunut tarpeelliseksi, koska ympäristönhoidon ongelmissa biologisen ja tuotantoteknisen osaamisen lisäksi tarvitaan myös sosioekonomisten tekijöiden ymmärtämistä. Tilatutkimuksessa ulkopuolinen ammattiauttaja (tutkija, neuvoja) pääsee parhaiten sisälle kokonaisuuteen, jossa maatila toimii ja tekee päätöksensä. Viljelijän mukanaolo ja omakohtainen sitoutuminen ympäristönhoidon kehittämiseen on puolestaan erittäin tärkeää, koska viime kädessä juuri viljelijä päättää tieteen tuottamien tulosten käyttöönotosta ja ympäristön tilan kehittymisestä pitkällä tähtäimellä. Loimijoki-projektin nelivuotisessa tilayhteistyöhankkeessa perehdyttiin yhdeksällä lounaishämäläisellä maatilalla mm. maanrakenteen hoitoon, lannoitukseen, kasvinsuojeluun, uusien viljelykasvien käyttöön ja vesiensuojelutoimenpiteisiin. Viljelytoimenpiteiden kehittämisen ohella tuotettiin tietoa yksittäisen maatilan ympäristövaikutuksista. Tarkennetun ympäristötiedon tuottamiseen käytettiin mm. vesianalyysijä, pellon pinta- ja pohjamaan viljavuusanalyysiä, mineralityypen mittausta, lanta-analyysiä sekä ravinnetaseita ja GIS-järjestelmän (Geographical Information System) tuomia uusia mahdollisuuksia. Käytännön toteutuksesta huolehtivat Maatalouden tutkimuskeskus ja Hämeen maaseutukeskus. Kokeilu- ja kehittämislouhteinen hanke oli ennen kaikkea oppimisprosessi mukana olleille tutkijoille, neuvoijille, virkamiehille ja maatilayrittäjille. Neuvontajärjestö koki positiivisen mahdollisuudet tiedon nopeaan välittämiseen ja käytäntöön soveltamiseen. Ympäristönhoidon kehittäminen maatilayrittäjien kanssa, jotka itse olivat hankkeessa aktiivisesti mukana, oli molemminpuolisesti palkitseva kokemus. Myös maatilayrittäjät kokivat tämäntyyppisen yhteistyön neuvonnan ja tutkimuksen kanssa erittäin tarpeelliseksi ja toivoivat enemmän tällaisia hankkeita.</p>			
Avainsanat Loimijoki-projekti, maatalouden ympäristönhoito, mallitilat, tilatutkimus, hyvät viljelymenetelmät, ympäristöseuranta			
Toimintayksikkö Luonnonvarojen tutkimuslaitos, 31600 Jokioinen			
ISSN 1238-9935	ISBN 951-729-496-4	<input type="checkbox"/> Tuloksia voi soveltaa luomuviljelyssä	
Myynti: MTT tietopalveluyksikkö, 31600 JOKIOINEN Puh. (03) 41 881 Telekopio (03) 418 8339		Sivuja 29 s. + 3 liitettä	Hinta 40 mk + alv 12 %



Jokiainen 1997
ISBN 951-729-496-4
ISSN 1238-9935