



SALAOJITUKSEN TUTKIMUSYHDISTYS RY:N TIEDOTE  
2/1987

**SALAOJATUTKIMUSTA  
KOSKEVIA AIHEITA**

HELSINKI 1987



SALAOJITUKSEN TUTKIMUSYHDISTYS RY:n tiedote N:o 2  
24.6.1987

Salaojatutkimusta koskevia aiheita

| SISÄLLYSLUETTELO                                                                                                     | sivu |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ALKULAUSE<br>Professori Matias Torvela                                                                               | 1    |
| SALAOJITUSTOIMINNAN NYKYNÄKYMIÄ JA<br>TÄMÄNHETKEN AJANKOHTAISIA TUTKIMUS-<br>AIHEITA<br>Toim.joht. Jussi Saavalainen | 3    |
| SUUNNITELTUA YHTEISTYÖTÄ SALAOJITUS-<br>TUTKIMUSTA TEKEVIEN ORGANISAATIOIDEN<br>KESKEN                               | 8    |
| SALAOJITUSTUTKIMUKSESTA JA TUTKIMUS-<br>TAVOITTEISTA                                                                 | 19   |

Toimitus: Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n  
hallitus, toimitussihteeri: DI Seija  
Virtanen.

ISSN 0783 -392 X

## ALKULAUSE

Salaojituksen tutkimusyhdistys lähestyy tällä viikosella toistamiseen henkilöitä, järjestöjä, laitoksia, rahoittajia jne, jotka ovat kiinnostuneita ja huolestuneita maatalouden perusparannuksista, kuten kuivatuskysymyksistä, kastelusta ja veden hankinnasta. Vaikka nimi viittaa salaojitukseen, yhdistyksen toimi- ja kiinnostusalue on paljon laajempi ja siihen kuuluvat maatalouden perusparannukset laajasti otettuna.

Tutkimusyhdistys on toiminut vasta muutaman vuoden, mutta yhdistyksen piirissä koemme, että jotain elonmerkkejä meistä on havaittavissa. Olemme eri yhteyksissä pyrkineet ottamaan esille maatalouden perusparannusten merkitystä nykyaikaisessa maataloustuotannossa. Tämä on tapahtunut kirjoittelun ja esitelmien avulla. Samoin olemme myötävaikuttaneet tutkimus- ja selvitystyön käynnistämiseksi. Tutkimusyhdistys on itsekin käynnistänyt muutamia pienempiä selvityksiä. Tutkimuspuolella onkin saatu jo täten jotain

käyntiin. Tällä hetkellä on meneillään useita tutkimuksia ja järjestettyjä kokeita, joissa pyritään selvittämään salaojituksen ja yleensä kuivatuksen ongelmia. Eräitä tutkimuksia on myös valmistunut. Samoin yhdistys on ollut eri tavoin yhteydessä tutkimustoiminnan rahoittajiin ja tälläkin alalla on saatu jo tuloksia. Voidaan todeta, että tällä hetkellä useassa laitoksessa, yliopisto ja korkeakoulut mukaan luettuina, salaojitus ja siihen liittyvät ongelmat ovat tutkimuksen kohteena. Kiinnostus alaan näyttää myös lisääntyvän. Tyydytyksellä on pantava merkille, että myös opiskelijoiden joukossa ala kiinnostaa. Tutkijoista on tälläkin alalla puute.

Tutkimusyhdistys jatkaa työtään ja tavoitteena on, että saataisiin entistä tiiviimpää yhteistyötä tutkimuslaitosten, yliopistojen, korkeakoulujen, liikelaitosten, alalla toimivien urakoitsijoiden, viranomaisten, viljelijöiden, rahoittajien jne.

kesken. Salaojitus ja maatalouden muut parannustoimenpiteet ovat tulleet entistä kalliimmiksi viljelijöille. Tästä syystä olisi tavoitteena, että niistä saataisiin mahdollisimman suuri hyöty, eivätkä kustannukset muodostuisi kohtuuttomiksi.

Mainittuihin päämääriin pyritään myös näillä vihkosilla. Tutkimusyhdistystoivoo, että asiasta kiinnostuneet ottaisivat yhteyttä yhdistyksemme sihteeriin. Kaipaamme hyviä ideoita. Yhteyttä voi toki ottaa ilman ideoitakin.

Helsingissä, kesäkuussa 1987

Matias Torvela

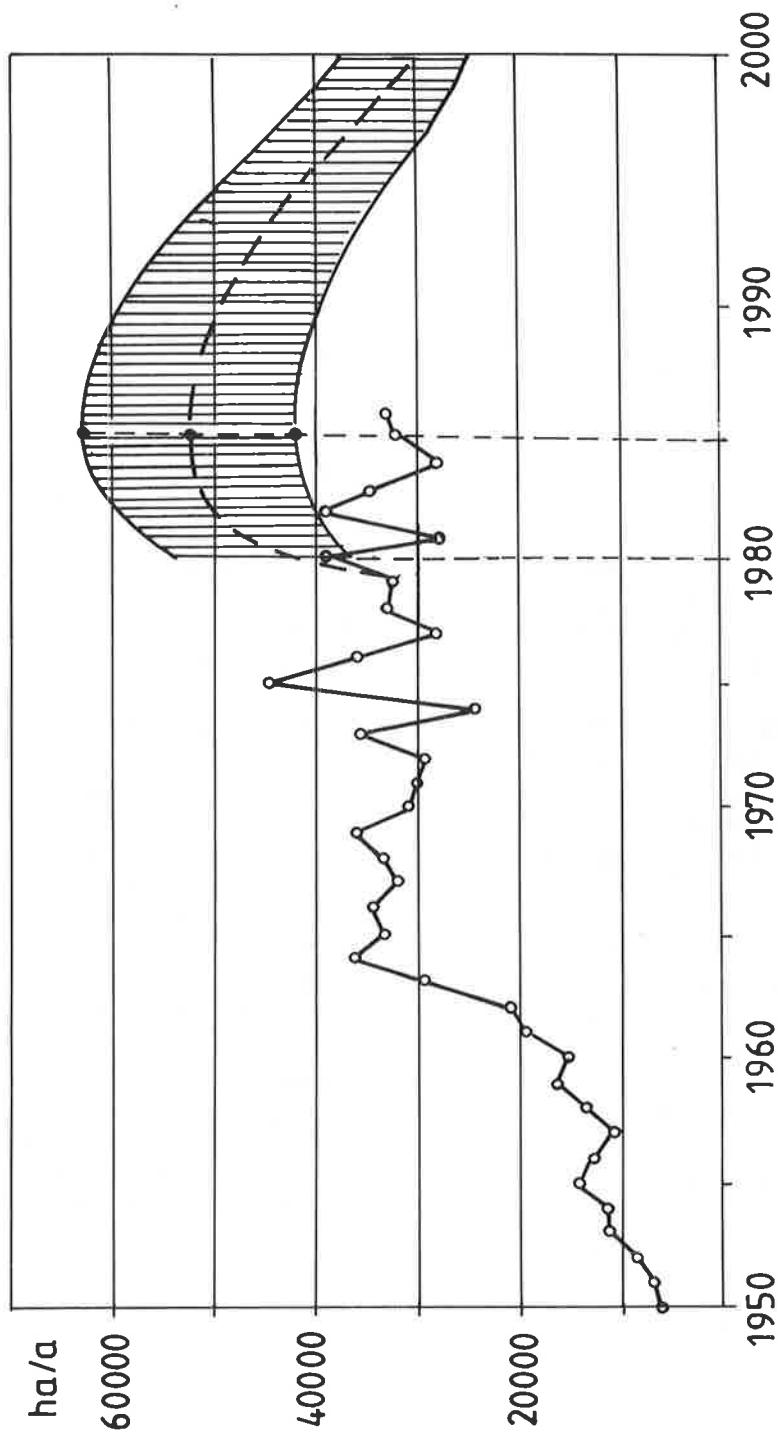
Toimitusjohtaja J. Saavalainen  
Salaojakeskus

## SALAOJITUSTOIMINNAN NYKYNÄKYMIÄ JA TÄMÄN HETKEN AJANKOHTAISIA TUTKIMUSAIHEITA

Kaikki tietävät millaista tulevaisuuden ennustaminen on. Kun ensimmäinen valtakunnallinen salaojitusohjelma SARA-2000 tuli painosta tammikuussa 1980, siihen oli yritetty koota kaikki saatavissa oleva salaojituksen ennustamisen viisautta. V. 1985 salaojitusmäärien arveltiin olevan n. 53.000 ha/v, sään aiheuttamiseksi vaihtelurajoiksi oli suotu 64.000 - 42.000 ha/v.

Tätä taustaa vasten ei ole rohkaisevaa lähteä ennustamaan salaojitustoiminnan kehitystä vuoteen 2000. Sään lisäksi voidaan esittää kymmenkunta uskottavan tuntuista tekijää, jotka saattaisivat salaojitusmääriin vaikuttaa. Uskoni kuitenkin on, että painavimmin tuleviin salaojitusmääriin vaikuttaa H. Holkerin sinipunahallituksen maatalouspolitiikka ja sen vaikutukset viljelijöiden mielialoihin.

Jos on uskomista erilaisten ennustajaeukkojen vihjeisiin, tulee maataloustuotannossa oleva pinta-ala lähivuosina supistumaan vähintään 200.000 ha, ehkä peräti 400.000 ha. Jos nämä hehtaarit löytyvät pääasiassa Keski- ja Pohjois-Suomesta, ne saattavat isolta osalta olla salaojittamatta. Salaojituksen tarpeessa oleva pellon määrä pienenee tällöin merkittävästi. Vuosittaiset salaojitusmäärät saattavat tämän johdosta pudota jonkin verran alle 30.000 hehtaariin. Uudelleenojituksia tullee merkittävässä määrässä eteen vasta 2000-luvulla. Mutta vaikka vuotuiset ojitusmäärät laskisivatkin, on jäljelle jäävä salaojitustoiminta tärkeätä ja se tulee hoitaa hyvin. Tekniikkaa on kehitettävä ajan vaatimusten mukaan. Tutkimuksen avulla on pysyttävä kehityksen kelkassa.



Kuva 1.  
SARA-200 salaojitusohjelmaan vuonna 1980 laadittu ennuste vuosittaisista salaojitusmääristä ja vuoteen 1986 mennessä toteutuneet salaojittukset.

Salaojituksen piirissä on lähdetty listaamaan ajankoh-  
taisia ongelmia ja muokkaamaan niitä tutkimusaiheiksi. Tämän listan esittämisen tarkoitus on herättää keskustelua aiheista, toisin sanoen listaa olisi pyrittävä täydentämään ja kehittämään.

Seuraavassa on esitelty salaojitukseen liittyviä tutkimusaiheita. Lista on karkeasti jaoteltu eri otsikoiden alle. Useat aiheista voisi hyvällä syyllä merkitä jonkun muunkin otsikon alle.

Tarkoituksena on tuoda esiin sellaisia ongelmia, joiden selvittäminen toisi salaojitusten suunnittelijoille, urakoitsijoille ja kunnossapidosta vastaaville maanviljelijöille sellaista tietoa, jota voidaan melko välittömästi hyödyntää. Tutkimusten on arvioitu vaativan 3-4 työkuukautta jokainen.

## 1. Perustutkimus

- 1.1 Veden kulkureitit savimaalla
- 1.2 Kasvavan veden nopeuden periaate

- 1.3 Roudan vaikutus salaojien toimintaan
- 1.4 Roudan sulaminen ja pohjavesipadotuksen riippuvuus
- 1.5 Aurasalaojitusten toimivuus
- 1.6 Myyräojitus
- 1.7 Yhdistelmäojitusten käyttökelpoisuus Suomessa
- 1.8 Soraa korvaavien ympäryrsaineiden käyttömahdollisuudet eri maa-lajeissa
- 1.9 Milloin ympäryrsaineita ei tarvita

## 2. Maastotutkimusvaihe

- 2.1 Ajoittain esiintyvän paineellisen pohjaveden havaintomenetelmät
- 2.2 Uusjakoalueiden perusparannussuunnitelmien sisältö
- 2.3 Erikoisviljelmien erityisvaatimukset kuivastustehoon nähden ja tuotantosunnan huomioonottaminen kuivastustarvetta arvioitaessa
- 2.4 Mahdollisuudet salaojituksen käyttämiseksi kasteluun (padotuskastelu)



- |     |                                                                                         |     |                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 3.  | Suunnitteluvaihe                                                                        | 5.  | Kunnossapito ja vajaatoiminta                                                  |
| 3.1 | Salaojien syvyys                                                                        | 5.1 | Menetelmät vajaatoiminnan syyn selvittämiseksi                                 |
| 3.2 | Pohjois-Suomessa Putkiston mitoitusvarmuus                                              | 5.2 | Salaojituksen vajaatoiminnan ennakoiminen turvemaan ominaisuuksien perusteella |
| 3.3 | Kustannusarvion kehittäminen vähempitöiseksi                                            | 5.3 | Turvemaiden pinta-vesivaikkeudet ja niiden poistaminen                         |
| 3.4 | Paineellisen pohjaveden vaivaamien alueiden salaojituksen suunnittelu                   | 5.4 | Savimaiden pintavesivaikkeudet ja niiden poistaminen                           |
| 3.5 | Tiivistymisen huomioiminen salaojien suunnittelussa                                     | 5.5 | Huuhtelun riskit                                                               |
| 4.  | Toteuttamisvaihe                                                                        | 5.6 | Viljelymenetelmän vaikutus salaojien toimivuuteen                              |
| 4.1 | Täyttömaiden vedenläpäisevyys                                                           | 5.7 | Karjanlannan vaikutus salaojien toimivuuteen                                   |
| 4.2 | Soran laadun vaikutus salaojan toimivuuteen                                             | 5.8 | Työnaikaisten kosteusolojen vaikutus salaojituksen toimivuuteen                |
| 4.3 | Aurasalaojituspiirturi                                                                  | 6.  | Ruoste                                                                         |
| 4.4 | Maahan asennetun salaojaputken aseman mittaaminen, kun kaivanto on täytetty             | 6.1 | Ruostetukkeutumien ennaltaehkäisy                                              |
| 4.5 | Salaojitustöiden järjestely taloudellisena kysymyksenä mukaan lukien urakkayksikön koko | 6.2 | Putki- ja ympärysainemateriaalien vaikutus ruosteen muodostumiseen             |
| 4.6 | Eri työmenetelmien kustannukset                                                         | 6.3 | Ruostepitoisuuden vuosivaihtelu                                                |
|     |                                                                                         | 6.4 | Ruosteisten salaojien avaaminen ja huolto                                      |

- |      |                                                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.   | Uudelleenojitus                                                 | 11.  | Kannattavuus                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.1  | Täydennysojitustekniikat                                        | 11.1 | Uusien salaojitusmenetelmien taloudellisuus verrattuna salaojituksen toimintaikään                                                                                                                                                                                           |
| 7.2  | Vanhoiden ojitusten hyödyntäminen uudelleenojituksen yhteydessä | 11.2 | Salaojituksen kannattavuuslaskelmien kehittäminen                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.   | Ympäristövaikutukset                                            | 11.3 | Salaojituksen kannattavuus kuivatustehon kasvaessa                                                                                                                                                                                                                           |
| 8.1  | Ravinteiden huuhtoutuminen salaojien kautta                     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.2  | Kalkkirouhe ympäristysaineena alumaassa                         |      | Jos edellä esitetty epistola antaa aiheen yhteenkään ajatukseen tai huomautukseen, se on jo täyttänyt tehtävänsä. Jos listasta löytyy tutkimusaiheita, joiden puitteissa tutkija, tutkimuksen ohjaaja ja rahoittaja löytävät yhteisymmärryksen, on saavutettu vielä enemmän. |
| 8.3  | Salaojituksen maisemalliset vaikutukset                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.   | Edistäminen ja neuvonta                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9.1  | Eri neuvontamuotojen tuloksellisuuden vertailu                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10.  | Lainsäädäntö ja hallinto                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10.1 | Salaojituksen rahoitusmenettelyn yksinkertaistaminen            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10.2 | Uusi kuivatus- ja kastelulaki                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## SUUNNITELTUA YHTEISTYÖTÄ SALAOJITUKSEEN LIITTYVÄÄ TUTKIMUSTA TEKEVIEN ORGANISAATIOIDEN KESKEN

Salaojituksen tutkimusyhdistyksen yhteyteen on perustettu Salaojatutkimuksen neuvottelukunta, jonka toiminta-alueeksi on määriteltä tutkimusaiheiden jakaminen eri tutkimuslaitosten kesken ja tutkimusohjelmien tekeminen. Salaojituksen neuvottelukunnan ja tutkimusyhdistyksen jäsenistä muodostettu työryhmä on kokoontunut vuosittain Joutsaan keskustelemaan salaojituksen ja muiden perusparannustoimenpiteiden kehittämisestä. Joulukuussa 1986 Salaojituksen tutkimusyhdistyksen puheenjohtaja professori Matias Torvela kutsui työryhmän taas koolle Joutsaan.

Joutsan kokouksessa joulukuussa 1986 olivat mukana Maatalouden tutkimuskeskuksesta prof. Paavo Elonen ja MMT Erkki Aura, vesi- ja ympäristöhallituksesta prof. Seppo Mustonen ja tekn. lis. Hannu Laikari, maa- ja metsätalousministeriöstä tarkastaja Erkki Paulamäki, maatilahallituksesta osastopäällikkö Esko

Laikari, Suomen Akatemiasta MMK Mirja Suurnäkki, Teknillisestä korkeakoulusta prof. Pertti Vakkilainen, Salaojakeskuksesta toimitusjohtaja Jussi Saavalainen, apulaisjohtaja Rauno Peltomaa ja sihteeri Paula Kariola ja Salaojituksen tutkimusyhdistyksestä DI Seija Virtanen.

### Yhteistutkimushanke

Joutsan kokouksessa eräänä keskeisenä asiana oli yhteistyö salaojitukseen liittyvää tutkimusta tekevien organisaatioiden kesken. Kokouksessa esiteltiin vesi- ja ympäristöhallituksen, Salaojakeskuksen ja Maatalouden tutkimuskeskuksen suunnitelma aloittaa yhteistutkimushanke salaojitukseen liittyvää tutkimusta tekevien organisaatioiden kesken. Suunnitellun yhteistutkimushankkeen tarkoituksena on koota salaojitukseen liittyvää tutkimusta tekevät organisaatiot yhteen ja yhteisen tutkimushankkeen avulla tehostaa salaojitustutkimusta sekä saada salaoji-

tustutkimukseen enemmän yhteiskunnan varoja.

### Yhteistyösapuolet

Salaojitukseen ja peruskui-  
vatukseen liittyvän tutki-  
muksen lisäksi yhteistutki-  
mushankkeeseen on tarkoitus  
ottaa mukaan maatalouden  
vesistökuormituksen tutki-  
minen, jolloin tutkimusala  
laajenee mm. vesi- ja ympä-  
ristöhallitusta eniten  
kiinnostavaan suuntaan.  
Yhteistutkimushankkeen  
osapuolina tulevat olemaan  
Maatalouden tutkimuskeskus,  
vesi- ja ympäristöhallitus,  
Helsingin yliopiston maata-  
lousteknologian laitos,  
Teknillisen korkeakoulun  
vesitalouden laboratorio,  
Salaojakeskus ja Salaojituk-  
sen tutkimusyhdistys ry.

Yhteistutkimushankkeen  
tavoitteiden ja tutkimuskoh-  
teiden määrittämistä varten  
kaikilta hankkeen osapuolita  
pyydettiin kooste meneillään  
olevista tutkimushankkeista  
ja mahdollisista hankkeen  
puutteissa aloitettavista  
tutkimuksista. Näiden poh-  
jalta koottiin muistio  
hankkeen tavoitteista ja  
tutkimuskohteista. Seuraa-

vassa on julkaistu muistion  
kohta " 2. Tavoitteet ja  
tutkimuskohteet" kokonai-  
suudessaan.

### "2. Tavoitteet ja tutkimus- kohteet"

"Useissa eri tutkimusalai-  
toksissa on tutkittu ja  
tutkitaan edelleen eräitä  
keskeisiä maatalouden  
ongelmakysymyksiä mm. maan  
tiivistymistä, maa vesita-  
louteen liittyviä kysymyksiä  
sekä uusien kylvö- ja  
muokkausmenetelmien sovel-  
tuvuutta Suomen olosuhtei-  
siin. Näillä tutkimuslai-  
toksilla on hyvät henkiset  
valmiudet jatkaa edelleenkin  
tämän kaltaista tutkimusta  
entistä laajemmassa mitta-  
kaavassa, jos aineelliset  
resurssit antaisivat siihen  
mahdollisuuden.

MTTK:lla on käynnissä mm.  
viljelytekniikkaan ja maan  
vesitalouteen liittyvää  
tutkimusta. Salaojakeskus  
ja Salaojituksen tutkimus-  
yhdistys ry ovat kiinnos-  
tuneita mm. turvemaiden  
salaojitukseen liittyvästä  
koetoiminnasta ja ympärys-  
aineista. Helsingin ylio-  
piston maatalousteknologian

laitoksella on suurta halukkuutta käynnistää tutkimuksia mm. ruosteongelman ratkaisemiseksi ja maan kuivatus-tilan vaikutuksien selvittämiseksi pellon kantavuuteen erilaisissa olosuhteissa.

TKK:ssa on useiden vuosien ajan tutkittu salaojitukseen liittyviä keskeisiä kysymyksiä, kuten kuivatuksen vaikutus satoon ja roudan vaikutus maaperän ainetaseeseen ja satoon. Näiden varsinaisten salaojitukseen ja kuivatukseen liittyvien tutkimusten ohella on herännyt voimakasta mielenkiintoa maatalousperäiseen vesistökuormitukseen liittyvien kysymysten selvittämiseksi. Erityisesti vesien tutkimuslaitoksella on tarkoitus voimakkaasti panostaa tällaiseen tutkimukseen, jolloin pääpaino on vesistökuormituksen vähentämismahdollisuuksien selvittelyssä.

Peltojen kuivatustila on yksi tärkeimpiä sellaisia tekijöitä, jotka vaikuttavat sekä maanviljelyn onnistumiseen että viljelyperäiseen vesistökuormitukseen. Koko maata kattava selvitys peltojen kuivatustilasta on tehty vuonna 1955. Tämän

jälkeen olosuhteet ovat oleellisesti muuttuneet mm. salaojituksen kehityksen ja viljelymenetelmien muuttumisen takia. Kuivatustöiden rahoituksen kohdentamiseksi mahdollisimman tehokkaasti, tulisi nyt tehdä uusi samankaltainen selvitys.

Maan tiivistyminen sekä pintavesien valuminen ja kerääntyminen kivennäismailla ja läpäisemättömyysongelmat turvemailla ovat yksi tärkeimpiä kuivatukseen liittyviä tutkimuskohteita. Huuhtoutumiskentillä (Jokioinen, Liperi, Tohmajärvi, Maaninka sekä suunnitteilla oleva Toholampi) pääpaino mittauksista on nimenomaan salaojien veden laadussa. Vesientutkimuslaitoksessa on myös käynnissä itse salaojituksen hydrologisia ja kuormitusvaikutuksia koskeva tutkimus. Torjunta-aineiden huuhtoutumista sekä salaojien kautta että pintavaluntana pyritään tehostetusti selvittämään kuluva vuodesta alkaen. Eri tekijöiden (suodatinaineen laji, määrä ja käytötapa, kaivuleveys jne.) vaikutukset salaojituksen

kuivatustehoon sekä vajaa-toimintaisten salaojien kuivatustehon palauttaminen vaativat vielä runsaasti tutkimusta.

Edellämainittujen kiinteästi salaojitukseen liittyvien tutkimusten lisäksi muun muassa vesientutkimuslaitoksessa on käynnissä tai käynnistymässä useita tutkimuksia, joissa voidaan hyödyntää salaojitustutkimuksen tuloksia. Tärkein on projekti, jossa pyritään löytämään lähinnä kuivatus- ja viljelytekniisiä menetelmiä peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentämiseksi. Tutkimuksessa keskitytään pintavalunnan mukana tulevan kuormituksen vähentämiseen. Projekteissa, joissa tutkitaan maatalouden vaikutuksia itse vesistöissä, voidaan hyödyntää salaojitustutkimuksen tuloksia mm. siltä osin, kuinka salaojitus vaikuttaa käyttökelpoisten ravinteiden huuhtoutumisen määrään.

Kokonaisuudessaan näiden tutkimusten tavoitteena voidaan pitää sellaisia yhteisiä viljelymenetelmiä, kuivatus- tai muita ratkai-

suja, jotka vaikuttavat edullisesti kuivatukseen ja toisaalta vähentävät tai estävät kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumia vesistöihin."

### Projektin organisointi

Yhteistutkimushankkeessa tutkimustoimintaa on tarkoitus tehostaa perustamalla hanketta varten erityinen koordinaatioprojekti. Koordinaatioprojektiin on tarkoitus koota tärkeänä pidetyt tutkimukset, jotka toteutetaan keskitetysti projektin valvonnassa. Tehostamisen edellytyksenä pidetään voimavarojen suuntaamista ja lisäämistä tähän projektiin, avainkysymyksenä erityisen rahoituksen saaminen valtion budjettiin vuosille 1988-1990 projektia varten.

Koordinointiprojektin organisoinnin tarkoituksena on yhteistutkimushankkeen projektisuunnitelman tehokas toteuttaminen. Yhteisen organisaation katsotaan myös tehostavan alalla työskentelevien laitosten ja tutkijoiden yhteistyötä. Tarkoituksena on kuitenkin,

että varsinainen tutkimustoiminta projektista huolimatta tapahtuu hajautettuna eri laitoksissa. Organisaation nimeäminen katsottiin kuitenkin tarpeelliseksi tutkimustyötä johtamaan ja valvomaan tutkimustavoitteiden saavuttamiseksi hallitusti ilman päällekkäisyyksiä tutkimustyössä.

### Projektin rahoitus

Toiminnan resurssien on tarkoitus muodostua laitosten omista panoksista, valtion tulo- ja menoarvioon vuosille 1988-1990 esitettävästä määrärahasta sekä tutkimuksiin saatavissa olevista tutkimus- ja koetoiminnan apurahoista. Yhteistutkimus-

hankkeen osapuolet ovat laatineet projektia ja sen rahoitussuunnitelmaa varten arvion omiin tutkimushankkeisiinsa tarvittavista varoista. Näiden tutkimuslaitosten laatimien arvioiden perusteella voidaan saada kuva salaojitustutkimuksen nykyisestä laajuudesta ja siihen käytettävien voimavarojen suuruudesta sekä suunnitelluista uusista tutkimushankkeista. Seuraavassa on esitelty tutkimuslaitosten salaojitustutkimusten rahoitussuunnitelmat yhteistutkimushankkeesta tehdyn muistion mukaan. Rahoitussuunnitelmat sisältävät palkat ym. mutta eivät laitosten yleiskuluja, vuokria tms.

Helsingin yliopiston maatalousteknologian laitoksella käynnissä olevat ja suunnitellut tutkimusprojektit ja niiden rahoitus

| Projektit                                                                                    | Rahoitus |             |      |             |      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|
|                                                                                              | 1988     |             | 1989 |             | 1990 |             |
|                                                                                              | HY       | ulkop. raha | HY   | ulkop. raha | HY   | ulkop. raha |
| <b>I KUIVATUSTUTKIMUKSET</b>                                                                 |          |             |      |             |      |             |
| <b>A KÄYNNISSÄ OLEVAT</b>                                                                    |          |             |      |             |      |             |
| 1. Salaojien toimintahäiriöiden korjausmahdollisuudet                                        | 0,02     | 0,04        | 0,02 | 0,04        | 0,01 | 0,02        |
| <b>B UDEET PROJEKTIIT</b>                                                                    |          |             |      |             |      |             |
| 1. Salaojien huhtelurenetelmät ja niiden käyttökelpoisuus ja kehittäminen                    | 0,02     | 0,07        | 0,02 | 0,07        | 0,02 | 0,07        |
| 2. Työjärjestelyjen ja salaojitusmenetelmien kehittäminen                                    | 0,02     | 0,06        | 0,02 | 0,06        | 0,01 | 0,03        |
| <b>II HYDROLOGISET TUTKIMUKSET</b>                                                           |          |             |      |             |      |             |
| <b>A UDEET PROJEKTIIT</b>                                                                    |          |             |      |             |      |             |
| 1. Maan vesitalouden ja kuivatustilan vaikutukset maan kantavuuteen erilaisissa olosuhteissa | 0,03     | 0,08        | 0,03 | 0,08        | 0,02 | 0,05        |
| Kaikki yhteensä (MMK)                                                                        | 0,09     | 0,25        | 0,09 | 0,25        | 0,02 | 0,05        |



Teknillisen korkeakoulun vesitalouden laboratoriossa käynnissä olevat ja suunnitellut tutkimusprojektit ja niiden rahoitus

| Projektit                                                | Rahoitus |             |      |             |      |             |
|----------------------------------------------------------|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|
|                                                          | 1988     |             | 1989 |             | 1990 |             |
|                                                          | TKK      | ulkop. raha | TKK  | ulkop. raha | TKK  | ulkop. raha |
| <b>I KUIVATUSTUTKIMUKSET</b>                             |          |             |      |             |      |             |
| <b>A KÄYNNISSÄ OLEVAT</b>                                |          |             |      |             |      |             |
| 1. Kuivatuksen vaikutus satoon*                          | 0,04     | —           | 0,04 | —           | 0,04 | —           |
| 2. Roudan vaikutus maaperän ainetaseeseen ja satoon      | 0,10     | 0,20        | 0,10 | 0,10        | 0,10 | 0,10        |
| <b>B UUDET PROJEKTIIT</b>                                |          |             |      |             |      |             |
| 3. Salaojituksen käyttö pohjavesikasteluun               | 0,02     | 0,05        | 0,02 | 0,05        | 0,02 | 0,05        |
| 4. Salaojituksen ympärysideiden vedenläpäisyominaisuudet | 0,02     | 0,05        | 0,02 | 0,05        | 0,02 | —           |
| 5. Kuivatusta ja kastelua koskeva kehitysapu             | 0,01     | 0,10        | 0,02 | 0,15        | 0,04 | 0,15        |
| <b>II HYDROLOGISET TUTKIMUKSET</b>                       |          |             |      |             |      |             |
| <b>A KÄYNNISSÄ OLEVAT</b>                                |          |             |      |             |      |             |
| 6. Aineitten liikkeet maaperässä                         | 0,15     | 0,10        | 0,10 | 0,10        | 0,10 | 0,10        |
| 7. Aineitten huuhtoutumien**                             | 0,02     | 0,10        | 0,05 | 0,10        | 0,05 | 0,10        |
| 8. Hajakuormituksen vesistö vaikutukset                  | 0,02     | 0,10        | 0,02 | 0,10        | 0,10 | 0,10        |
| Kaikki yhteensä (MMK)                                    | 0,38     | 0,65        | 0,37 | 0,65        | 0,39 | 0,60        |

\* Yhteistyössä Salaojakeskuksen kanssa

\*\* Tutkimus aloitettu v. 1975, ollut keskeytettyinä vv. 1985-86.

Vesi- ja ympäristöhallinnossa käynnissä olevat ja suunnitellut tutkimusprojektit ja niiden rahoitus

| Projektit                   | Rahoitus |             |      |             |      |             |
|-----------------------------|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|
|                             | 1988     |             | 1989 |             | 1990 |             |
|                             | VYH      | ulkop. raha | VYH  | ulkop. raha | VYH  | ulkop. raha |
| I KUORMITUS JA KUORMI-      |          |             |      |             |      |             |
| TUSTEKIJÄT                  |          |             |      |             |      |             |
| A KÄYNNISSÄ OLEVAT          |          |             |      |             |      |             |
| 1. Pienet valuma-alueet     | 0,50     | -           | 0,50 | -           | 0,50 | -           |
| 2. Salaojitusalueen valunta | 0,05     | -           | 0,05 | -           | 0,05 | -           |
| 3. Torjunta-aineiden huuh-  | 0,07     | 0,25        | 0,07 | 0,25        | 0,07 | 0,25        |
| toutuminen                  |          |             |      |             |      |             |
| 4. Huhtoutumiskoekenttä     | 0,05     | -           | 0,05 | -           | 0,05 | -           |
| (lietelanta)                |          |             |      |             |      |             |
| 5. Huhtoutumiskoekenttä     | 0,05     | 0,10        | 0,05 | 0,10        | 0,05 | 0,10        |
| (happamat maat)             |          |             |      |             |      |             |
| B UUDET PROJEKTIIT          |          |             |      |             |      |             |
| 6. Viljelytekn. kehittä-    | 0,10     | 0,15        | 0,10 | 0,15        | 0,10 | 0,15        |
| minen (pintavalunta)        |          |             |      |             |      |             |
| 7. Huhtoutumisen mallin-    | 0,03     | 0,12        | 0,03 | 0,14        | 0,03 | -           |
| taminen(peltovilj.)         |          |             |      |             |      |             |
| 8. Huhtoutumiskoekenttä     | 0,10     | 0,05        | 0,10 | 0,05        | 0,10 | 0,05        |
| (turkistarha)               |          |             |      |             |      |             |
| 9. Peltojen kuivatustila    | 0,15     | 0,25        | 0,15 | 0,25        | 0,15 | 0,25        |
| tutkimus                    |          |             |      |             |      |             |
| II VESISTÖVAIKUTUKSET       |          |             |      |             |      |             |
| A KÄYNNISSÄ OLEVAT          |          |             |      |             |      |             |
| 10. Fosfori vesien rehe-    | 0,08     | 0,07        | 0,09 | 0,08        | 0,03 | 0,02        |
| vöittäjänä                  |          |             |      |             |      |             |
| 11. Ravinteet ym. Koto-     | 0,07     | 0,04        | 0,07 | 0,04        | 0,07 | 0,04        |
| järvässä                    |          |             |      |             |      |             |
| B UUDET PROJEKTIIT          |          |             |      |             |      |             |
| 12. Maankäyttö ym ja sini-  | 0,09     | 0,03        |      |             |      |             |
| leväkukinnot                |          |             |      |             |      |             |
| Kaikki yhteensä (MMK)       | 1,34     | 1,06        | 1,26 | 1,06        | 1,20 | 0,86        |

Vesi- ja ympäristöhallituksen ja Maatalouden tutkimuskeskuksen yhteinen suunnitelma projektin puitteissa aloitettavista tutkimusprojekteista ja niiden rahoitus

| Projektit                                     | 1988 |             | 1989 |             | 1990 |             |
|-----------------------------------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
|                                               | OMA  | ulkop. raha | OMA  | ulkop. raha | OMA  | ulkop. raha |
| 1. Peltojen kuivatus-tila ja sen parantaminen | 1,22 | 1,61        | 1,21 | 1,46        | 1,18 | 1,30        |
| 2. Torjunta-aineiden huuhtoutuminen           | 0,07 | 2,25        | 0,07 | 0,90        | 0,07 | 0,95        |
| 3. Huuhtoutumiskenttien perustaminen          | -    | 1,10        | -    | 0,20        | -    | 0,20        |
| 4. Eroosion torjuminen ja muu vesiensuojelu   | 1,59 | 1,35        | 1,49 | 1,43        | 1,49 | 1,29        |
| Yhteensä (MMK)                                | 2,88 | 6,31        | 2,77 | 3,99        | 2,74 | 3,92        |

Salaojakeskuksen ja Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n  
käynnissä olevat ja suunnitellut tutkimusprojektit ja  
niiden rahoitus

| Projektit                                 | Rahoitus |             |      |             |      |             |
|-------------------------------------------|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|
|                                           | 1988     |             | 1989 |             | 1990 |             |
|                                           | SK       | ulkop. raha | SK   | ulkop. raha | SK   | ulkop. raha |
| I KUIVATUSTUTKIMUKSET                     |          |             |      |             |      |             |
| A KÄYNNISSÄ OLEVAT                        |          |             |      |             |      |             |
| 1. Turvemaiden kuivatus-<br>ongelmat      | 0,05     | 0,02        | 0,05 | 0,02        | 0,05 | 0,02        |
| 2. Putkien tukkeutumis-<br>tutkimukset    | 0,02     | 0,01        | 0,02 | 0,01        | 0,02 | 0,01        |
| 3. Paineellinen pohjavesi                 | 0,01     | -           | 0,01 | -           | 0,01 | -           |
| 4. Tiivistyneet savimaat                  | 0,02     | 0,01        | 0,02 | 0,01        | 0,02 | 0,01        |
| B UDEET PROJEKTIIT                        |          |             |      |             |      |             |
| 5. Pohjoiskalottiprojekti                 | 0,02     | 0,10        | -    | -           | -    | -           |
| 6. Salaojitustutkimusten<br>hyödyntäminen | 0,01     | -           | -    | -           | -    | -           |
| 7. Aurasalaojituksen<br>normitus          | 0,02     | 0,03        | 0,02 | 0,03        | -    | -           |
| II HYDROLOGISET TUTKI-<br>MUKSET          |          |             |      |             |      |             |
| A KÄYNNISSÄ OLEVAT                        |          |             |      |             |      |             |
| 8. Salaojitetun pellon<br>vesitalous      | 0,01     | -           | 0,01 | -           | 0,01 | -           |
| B UDEET PROJEKTIIT                        |          |             |      |             |      |             |
| 9. Eri kuivatusmuotojen<br>vertailu       | 0,02     | 0,03        | 0,02 | 0,03        | 0,02 | 0,03        |
| Kaikki yhteensä (MMK)                     | 0,18     | 0,20        | 0,16 | 0,10        | 0,14 | 0,07        |

Yhteistyö salaojitukseen liittyvää tutkimusta tekevien organisaatioiden kesken on ollut vähäistä. Nyt suunnitteilla olevan yhteistutkimushankkeen käynnistyminen merkitsisi yhteistyön lisääntymistä huomattavasti nykyisestä. Tätä yhteistyön lisäämistä voidaan pitää

salaojitustutkimuksen ja siihen käytettävien voimavarojen lisäämisen ohella eräänä hankkeen tärkeimmistä tehtävistä. Salaojituksen tutkimusyhdistys toivoo hankkeen etenevän ja saavan kannatusta myös rahoittajilta.

## SALAOJITUSTUTKIMUKSESTA JA TUTKIMUSTAVOITTEISTA

Peltojemme eräs tärkeimmistä perusparannus- ja rationaalisointi toimenpiteistä on salaojitus. Se luo edellytykset järkevälle viljanviljelylle ja tehokkaalle koneiden käytölle. Salaojitus on kuitenkin huomattava investointi niin viljelijän kuin koko maatalouden kannalta. Tutkimuksella tulisi luoda perusta riittävälle ja kustannuksiltaan kohtuulliselle salaojitukselle. Myös salaojitustekniikan kehittäminen ja peltoviljelyn kehittyminen edellyttävät laajaa ja tulevaisuutta ennakoivaa tutkimustoimintaa.

Salaojitusta koskevan tutkimustoiminnan edistämiseksi laadittiin vuonna 1982 Salaojatutkimuksen tavoiteohjelma. Ohjelmassa luotiin katsaus salaojatutkimuksen menneisyyteen sekä kartoitettiin alan tutkimustarvetta. Vuonna 1983 tarkennettiin tavoiteohjelmaa laatimalla vihkonen Salaojitustutkimuksen tarpeellisuudesta ja kiireellisyydestä. Vihkosessa puututtiin lähemmin tavoiteohjelmassa esitettyihin

tutkimusaiheisiin ja tarkasteltiin myös tutkimuksen sisältöä. Salaojitustutkimusta oli pohtimassa ja vihkosia laatimassa joukko salaojittajien, tutkijoiden ja rahoittajien edustajia. Vihkoset ovat edesauttaneet salaojitustutkimusten käynnistymistä ja moni silloin käynnistyneistä hankkeista on jo loppuun saatettu.

Kehityksen kulkiessa eteenpäin myös tavoitteita on tarkistettava. Vuoden 1986 lopussa joukko salaojittajien, tutkijoiden ja rahoittajien edustajia kokoontui pohtimaan tämän hetken salaojitustutkimusta, tutkimustavoitteita ja tutkimusaiheiden kiireellisyysjärjestystä. Salaojitustutkimuksen laajasta kentästä tuotiin esiin muutamia painoalueita, joihin tutkimus tulisi kohdistaa. Työryhmä laati myös luettelon kiireellisimmistä tutkimuksista.

Vuosittaiset salaojitusmäärät ovat vakiintuneet 32.000... 36.000 hehtaarin tasolle.

Tämän hetken hintatasossa se merkitsee noin 300 miljoonan markan vuotuista kokonaisinvestointia. Salaojitustutkimukseen vuonna 1986 käytetyt menot olivat noin 1,65 miljoonaa markkaa eli noin 0,5 % salaojituksen vuotuisesta kokonaisinvestoinnista (bruttomenot, tutkimusorganisaatioiden kiinteistöistä, tutkimusvälineistä ja henkilökunnasta aiheutuneet menot mukaan lukien tutkimukseen käytettiin noin 3 miljoonaa markkaa). Vuonna 1982, kun Salaojatutkimuksen tavoiteohjelma julkaistiin salaojitustutkimukseen käytetyt varat olivat vain 0,2 % salaojituksen kokonaisinvestoinnista. Tutkimukseen käytetyt varat ovat kasvaneet, mutta nykyinen tutkimuspanos 0,5 % salaojituksen kokonaisinvestoinnista on vielä liian pieni tutkimukselle asetettuihin vaatimuksiin nähden. Salaojituksen tutkimustavoitteena onkin pidettävä 2 % salaojituksen kokonaisinvestoinnista.

Salaojatutkimuksen kenttä on laaja. Tällä hetkellä akuutteina tutkimusaiheryhminä eli painoalueina asian-

tuntijaryhmä näki seuraavat

1. Toteutettujen salaojitus ten toimivuuteen, toimintaikään ja vajaatoiminnan korjaamiseen liittyvät asiat.
2. Salaojituksen ympäristö vaikutukset
3. Salaojituksen työtekniikka.
4. Salaojituksen suunnittelun kehittäminen.
5. Salaojituksen edistämiseen ja neuvontaan liittyvät asiat.
6. Lainsäädäntöön ja hallinnollisiin määräyksiin liittyvät asiat.

Salaojitustutkimukseen käytettävissä olevat varat ovat vähäiset. Tästä syystä tutkimusaiheet on asetettava järjestykseen niiden kiireellisuuden ja tärkeyden mukaan. Asiantuntijaryhmä näki ensinnä aloitettavina tutkimuksina seuraavat tutkimukset:

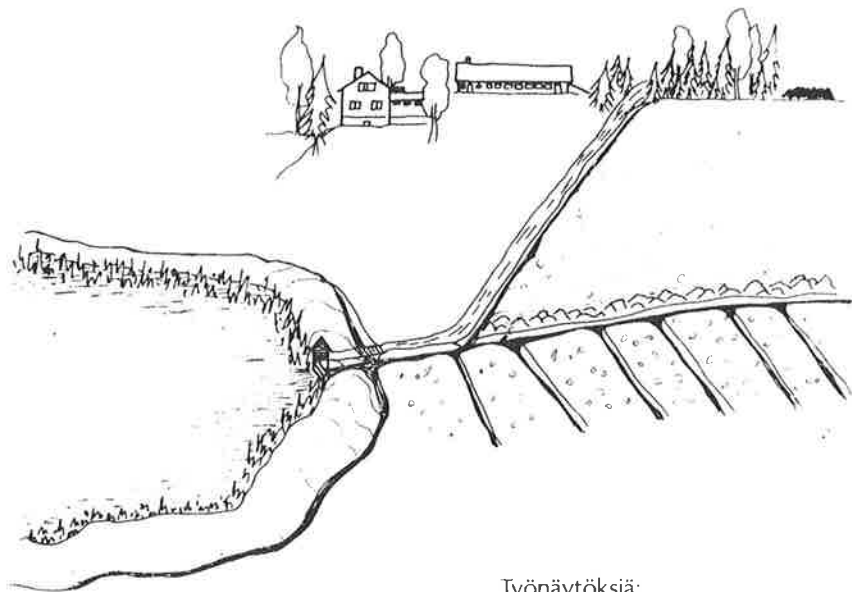
1. Turvemaiden kuivatuksen vajaatoiminnan syiden selvittäminen.
2. Tiiviiden maiden ojituksen tehostaminen taloudellisin menetelmin.
3. Tutkimusmenetelmien kehittäminen (sekä teollisten että kenttä tutkimusmenetelmien kehittäminen).
4. Tehtyjen tutkimusten tulosten hyödyntämiseen tähtäävä kirjallisuuskatsaus.
5. Salaojien ruostehaittojen tutkiminen ja menetelmien etsiminen ruosteongelmien ratkaisemiseksi.
6. Salaojituksen ympäristövaikutuksien tutkiminen.
7. Salaojituksen käyttömahdollisuudet kasteluun.

Asiantuntijaryhmä piti tarkeänä salaojitustutkimukseen käytettävien varojen kasvattamisen lisäksi yhteistyön lisäämistä eri tutkimusorganisaatioiden välillä ja tällä tavoin salaojitukseen liittyvän tutkimustoiminnan tehostamista.



# VALTAKUNNALLISET SALAOJA- JA YMPÄRISTÖPÄIVÄT 29.–30.7.1987

Kiuruvedellä Hingunniemen koulutilalla



Koneita:

- salaojituskoneet
- maatilakaivurit
- ojamaiden levityslaitteet
- kivien keruulaitteet
- lannoitteiden levityslaitteet

Työnäytsiä:

- salaojitusta
- piiri- ja valtaojitusta
- pellon tasausta
- kivien keräystä
- lannoitusta
- vesialueen ruoppausta
- vesikasvillisuuden niittoa

Esillä myös:

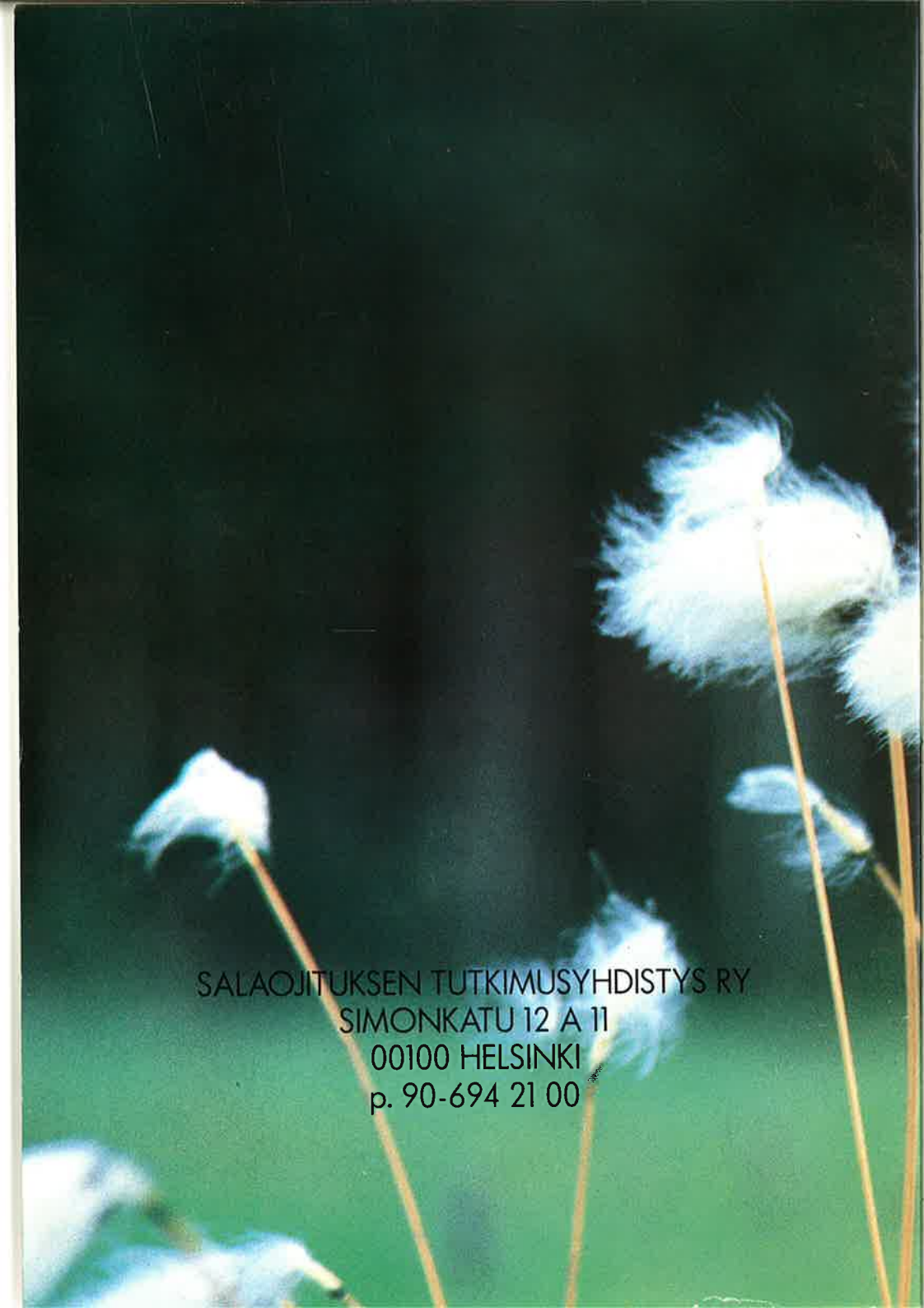
- pengerrys ja pumppaamo
- maatilojen vesihuolto

Järjestävät:

**SALAOJAKESKUS  
KUOPION LÄÄNIN MAATALOUSKESKUS**







SALAOJITUKSEN TUTKIMUSYHDISTYS RY  
SIMONKATU 12 A 11  
00100 HELSINKI  
p. 90-694 21 00