

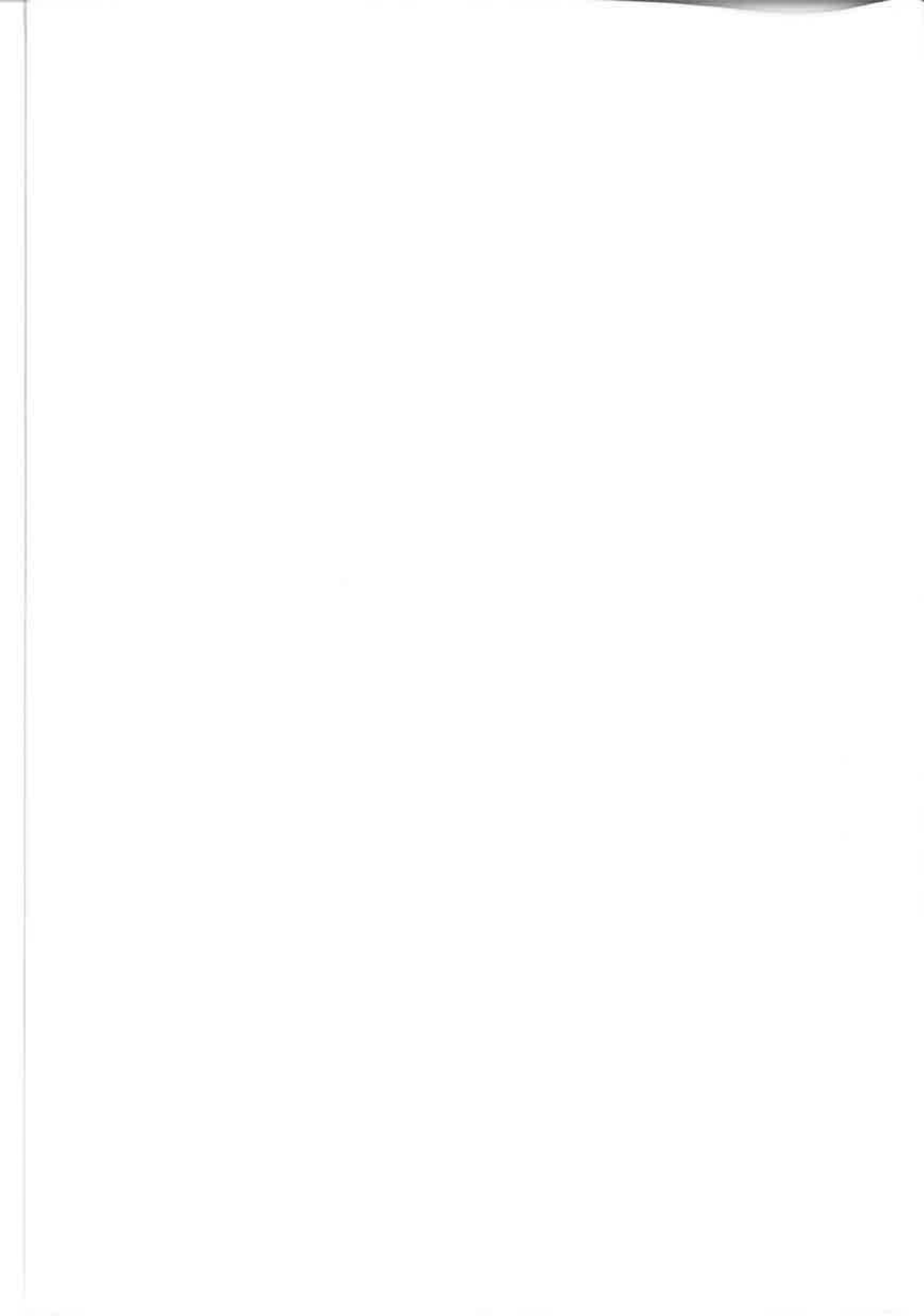
SALAOJITUKSEN TUTKIMUSYHDISTYS RY:N TIEDOTE

N:o 10



**Maaseudun ympäristöpäivä
Laukaalla 20.3. ja Jokioisissa 26.3.1990**

HELSINKI 1990



Maaseudun ympäristöpäivä

Laukaalla 20.3. ja Jokioisissa 26.3.1990

Julkaisija: Salaoituksen tutkimusyhdistys ry.
Toimitus: DI Esko Laikari (vastaava)
VTK Heikki Aarveaara
ISSN 0783 - 392 X

Sisällysluettelo

<i>Ympäristöteema koulutusaiheena</i> MMK Rauno Peltomaa, Salaojakeskus	5
<i>Ravinteiden liikkuvuus maaperässä</i> Tutkija Janne Tiiri, MTTK	6
<i>Salaojitus ja vesien suojele kenttäkokeiden valossa</i> MMT Erkki Aura, MTTK	10
<i>Hajakuormitus ja vesistöjen rehevöityminen</i> Agr. Markku Puustinen ja agr. Heikki Latostenmaa, Vesi- ja ympäristöhallitus	13
<i>Yhteinen ympäristö</i> Agr. Hannu Seppänen, Maatalouskeskusten Liitto	17
<i>MTK:n tavoitteet maatalouden vesiensuojelussa</i> Ympäristölakimies Kalevi Laaksonen, MTK	28
<i>Aikaisemmin ilmestyneet Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedotteet ja niiden sisältö</i>	31

Ympäristöteema koulutusaiheena

MMK Rauno Peltomaa, Salaojakeskus

Salaojitus vaikuttaa monella tavalla maaseudun ympäristön hoitoon. Näin ollen on luonnollista, että se kuuluu myös Salaojakeskukseen omaan koulutusohjelmaan. Ympäristöteema on juuri nyt ajankohtainen asia maatalouden parissa työskentelevien keskuudessa.

Itsellämme on ollut vakaa käsitys, että salaojitus on ympäristöstävällinen toimenpide joistakin yksittäisistä vastaväitteistä huolimatta. Yleisesti on tunnustettu, että fosforin osalta salaojitus on teoriassa ja käytännössä vesistökuormitusta vähentävä toimenpide. Tähän seikkaan on vedonnut mm. äskettäin mietintönsä jättänyt peruskulvatustyöryhmä. Muiden ravinteiden osalta ei voida esittää yhtä yksiselitteisiä arvioita. Kuitenkin salaojituksen välilliset myönteiset vaikutukset on arvioitu niin merkittäviksi, että muun muassa neuvonta on perustellut 30 000 ha:n vuosittaista ojitustavoitetta ympäristönäkökohdilla.

Salaojituksen ja ympäristön hoidon koulutusohjelma on jaksotettu siten, että nyt to-

teutettavalla jaksolla paneudutaan ensisijaisesti seuraaviin koulutuksellisiin tavoitteisiin:

- kokonaiskuvan muodostaminen maatalouden vesiensuojelusta
- kertaus ravinteiden liikkeistä maaperässä
- perustiedot ravinteiden vesistövaikutuksista
- tilannekatsaus tuottajien ja neuvonnan tavoitteista asetettuihin vesiensuojelun tavoitteisiin

Teoriajakson jälkeen aihetta lähestytään käytännön suunnitteluongelmien näkökulmasta ja siihen liittyvistä tarpeista. Jatkokoulutuksen suunnittelua varten on tärkeää, että tällä jaksolla käydyssä yleiskeskustelussa tuodaan esiin jatkokurssin sisältöön liittyviä tarpeita.

Koulutuspäivän esitelmien lyhennelmät julkaistaan myöhempää käyttöä varten Salaojituksen tutkimusyhdistyksen tiedote-sarjassa, josta tutkimusyhdistykselle päivien osanottajien puolesta kiitokset.

Ravinteiden liikkuvuus maaperässä

Tutkija Janne Tiiri, MTTK

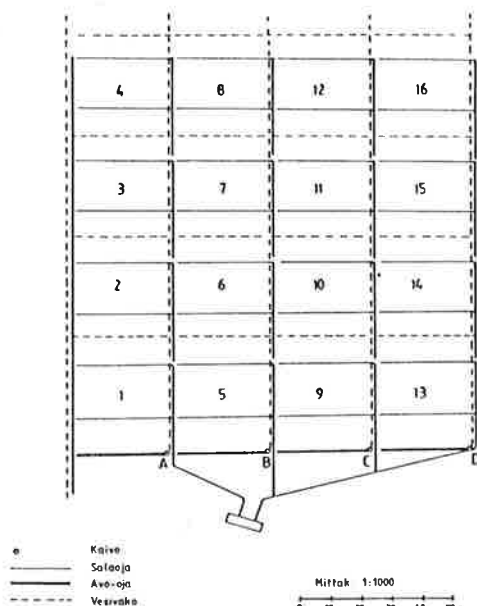
A. TEOREETTINEN TARKASTELU

1. Salaojitus ja valunta

Toimiva salaojitus vähentää pintavaluntaa johtamalla ylimääräisen veden tehokkaasti pois maan pinnalta. Salaojat laskevat pohjaveden pintaa, jolloin maan anaerobisuus vähenee, kasvien kasvu sekä ravinteiden ja veden käyttö tehostuu (=lisääntyy). Tämä on omiaan vähentämään valuntaa ja sen mukana huuhtoutuvien ravinteiden määrää. Lisäksi salaojitus vähentää pohjavesivaluntaa ja sen mukana pohjaveteen joutuvien ravinteiden, lähinnä typen, määrää.

2. Salaojitus ja eroosio sekä fosforin huuhtoutuminen

Fosfori pidättyy lujasti maan rauta- ja alumiinimoksideihin. Siksi suurin osa fosforista, joka joutuu viljelysmaasta vesistöön, liikkuu maahiukkasiin sitoutuneena eli ns. eroosiona. Eroosion mukana vesistöihin huuhtoutuvan fosforin määrä riippuu luonnollisesti eroosioaineksen fosforipitoisuudesta ja eroosion määrästä. Eroosioaineksen fosforipitoisuus on sitä suurempi, mitä enemmän maassa on luontaista ja lannoitteena lisättyä fosforia, mutta se on aina suurempi kuin pellon fosforipitoisuus. Eroosion määrä taas



Kuva 1. Kotkanojan huuhtoutumiskenttä.

on riippuvainen mm. pintavalunnan määräs-
tä, rinteiden kaltevuudesta ja pituudesta, maa-
lajista, viljelykasvista ja maan rakenteesta.
Kun verrataan avo-ojitusta ja salaojitusta
eroosion kannalta, voidaan todeta, että hyvin
toimiva salaojitus vähentää eroosiota, jos se
vähentää pintavaluntaa ja parantaa maan
rakennetta. Huonorakenteisesta maasta,
jossa salaojasto ei pysty imemään ylimää-
räistä vettä pois maan pinnasta, sen sijaan
eroosio on huomattavaa, jopa useita tonneja-
/ha vuodessa. Salaojaston toimivuus on siis
ensiarvoisen tärkeää, kun pyritään hillitse-
mään eroosiota.

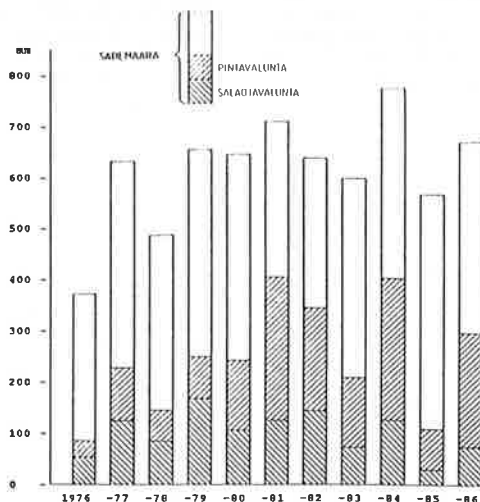
3. Salaojitus ja typen huuhtoutuminen

Typpi huuhtoutuu maasta pääasiassa vesi-
liukoisina nitraatteina. Nitraatteja on yleensä
enemmän maan läpi suodattuneessa vete-
ssä kuin pintavedessä. Siten salaojitus yleen-
sä lisää typen nitraattimuotoista huuhtou-
tumista. Toisaalta salaojitus vähentää maan

anaerobisuutta ja siten vähentää typen deni-
rifikaatiota, jolloin typen hyväksikäyttö para-
nee. Samalla kuitenkin typen mineralisaatio
lisääntyy mikroitoiminnan vilkastuessa,
joten typpilannoituksen tasoa voitaneen tar-
kistaa alaspäin salaojitusta seuraavina parina
vuotena.

4. Salaojitus ja torjunta-aineet

Salaojitus poistaa pelloilta monivuotisten
juuririkakasvien pesäkkeet, ojanpientareet.
Samoin salaojitetussa pellossa on muokkaus
tehokkaampaa kuin avo-ojapellossa, mikä
vähentää rikkakasvien kemiallisen torjunnan
tarvetta. Pientareiden kasvillisuus saattaa
myös joissain tapauksissa toimia väli- ja
talvehtimisäntinä kasvitaudeille ja tuhohaisil-
le. Torjunta-aineiden kohdentuminen torjun-
takohteeseen on varmempaa sala- kuin avo-
ojitetulla maalla, kun ruiskutusta teknisesti
hankaloittavia ojanpientareita on vähemmän.
Siten torjunta-aineiden suora kulkeutuminen
on vähäisempää salaojitetusta pellosta.



Kuva 2. Sademäärä, pintavalunta ja salaojavalunta (mm). Savimaan huuhtoutumiskenttä, Jokioinen.

B. KENTTÄKOKEET MTTK:LLA

MTTK:lla on tutkittu ravinteiden huuhtoutumista viljelymaasta Kotkanojan aitosavimaanle v. 1975 perustetulla huuhtoutumiskentällä (kuva 1). Kokeessa ei suoraan verrata sala- ja avo-ojitetusta viljelymaasta tapahtuvaa huuhtoutumista keskenään, mutta koska pinta- ja salaojavedet on johdettu erilleen, joitakin päätelmiä salaojituksen vaikutuksesta ravinteiden huuhtoutumiseen voitaneen kokeen perusteella tehdä.

1. Valunta

Kuvassa 2 esitetään sademäärä, pintavalunta ja salaojavalunta Kotkanojan huuhtoutumiskentällä v.1976-1986. Sademäärä on ollut keskimäärin 615 mm, josta 146 mm on valunut salaojaston kautta ja 112 mm pintavaluntana.

Valunnan määrään on vaikuttanut sademäärän ohella sateen ajoittuminen; talven lumisateet ovat suurimmaksi osaksi sulaneet pintavetenä, elvätäkä ne ole päässeet roudan estäessä salaojastoon. Sen sijaan kesäsateista se osa, jota maa ei ole pystynyt pidättämään, on valunut salaojaston kautta. Syyssateista suuri osa on valunut pintavetenä eikä

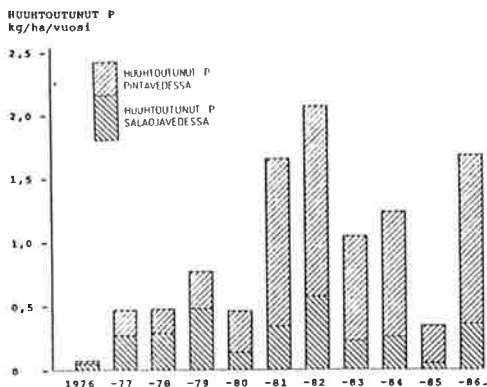
maa ole kovin hyvin pystynyt suodattamaan sitä.

2. Fosforin huuhtoutuminen

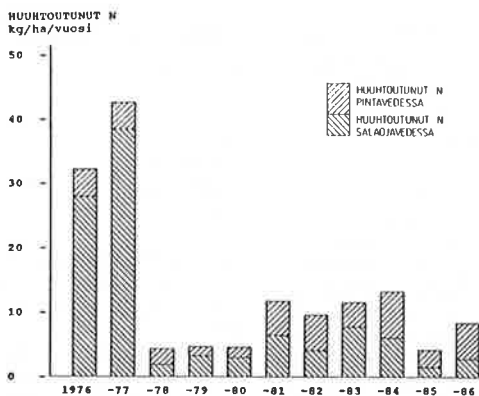
Kuvassa 3 esitetään huuhtoutuneen fosforin määrä Kotkanojan huuhtoutumiskentältä v. 1976-1986. Fosforia on huuhtoutunut keskimäärin 0,9 kg/ha/vuosi, josta 2/3 pintavesissä. Vuosina, jolloin pintavalunta on ollut vähäistä, on myöskin fosforin huuhtoutuminen jäänyt pieneksi. Kuitenkin fosforia on huuhtoutunut myös salaojien kautta, ja salaojavedet ovat olleet tolsinaan, varsinkin avokesannoitaessa, sameita, mikä on merkinä salaojaveden sisältämästä kiintoaineksesta. Onkin havaittu, että kuivan, maata halkeiluttavan jakson jälkeen sattuva rankkasade aiheuttaa eroosiota salaojien kautta. Tätä selitetään sillä, että vesi kulkeutuessaan syviä halkeamia pitkin salaojiin irrottaa hienoja maahiukkasia, joita salaojan ympärysaine ei suodata.

3. Typen huuhtoutuminen

Kuvassa 4 esitetään typen huuhtoutuminen Kotkanojan huuhtoutumiskentästä v. 1976-1986. Tyypestä suurin osa on huuhtoutunut salaojaveden mukana, varsinkin alkuvuosina.



Kuva 3. Fosforin huuhtoutuminen pinta- ja salaojavedessä. Savimaan huuhtoutumiskenttä, Jokioinen.



Kuva 4. Typen huuhtoutuminen pinta- ja salaojavedessä. Savimaan huuhtoutumiskenttä, Jokioinen.

Voidaan otaksua, että kokeen perustamisvaiheessa 1975 tehty salaojaston muutos on lisännyt typen mineralisoitumista, ja siksi sen huuhtoutuminen on kahtena ensimmäisenä vuotena ollut suurta. Lisäksi kenttä oli v. 1975 avokesantona, jonka tiedetään mobilisoivan typpeä, mutta se ei kuitenkaan yksinään riitä selittämään alkuvuosien korkeita typpihuuhtoutumia.

C. JOHTOPÄÄTÖKSET

1. Tehokkaasti toimiva salaojitus vähentää veden pintavirtailuja, eroosiota ja fosforin huuhtoutumista.

2. Salaojitus lisää typen huuhtoutumista ojitusta seuraavina parina-kolmena vuotena.

3. Huonosti toimiva salaojasto on vesien-suojelun kannalta hyvin vahingollinen.

4. Salaojitus vähentää riskiä, että torjunta-aineita joutuisi suoraan vesistöihin.

Salaojitus ja vesien suojele kenttäkokeiden valossa

MMT Erkki Aura, MTTK

Johdanto

Kasvinravinteiden ja peltomaan kiintoaineksen kulkeutuminen veden mukana vesistöihin ovat suurimpia maatalouden aiheuttamia ympäristöhaittoja. Vesistöjen ravinnekuormitusta voidaan vähentää noudattamalla suositusten mukaista ravinteiden annostelua ja kehittämällä lannoitustekniikkaa. Eroosiota on mahdollista pienentää lisäämällä pelto- maan rakenteen stabiilisuutta kasvinvuorot- telulla ja välttämällä avokesantoa. Vähem- män on kiinnitetty neuvonnassa ja tutkimuk- sessa huomiota siihen, että ravinteet ja maa- aines liikkuvat pois pellostä veden mukana. Vesi kuljettaa ravinteita ja kiinteää maata lähinnä, kun maa on vedellä kyllästetyssä tilassa. Ojien tehtävänä on poistaa irtovesi pellostä noin 0-100 cm:n kerroksesta. Ojitus- tekniikalla voidaan vaikuttaa irtoveden liikkei- siin. Tämän vuoksi on aiheellista tarkastella, voidaanko nykyistä ojituskäytäntöä muuttaa siten, että maatalouden aiheuttamat ympä- ristöhaitat vähenisivät. Ympäristökuormituk- sen kannalta on haitallisinta maahan sata- neen veden liikkuminen pintavirtauksina ojaan tai pellon laidalle. Ojaston toimin- nan tehostamisesta seuraa pintavesien vir- tausten pieneminen.

Savimaiden salaojatutkimus MTTK:ssa

Maatalouden tutkimuskeskuksessa on muu- taman viime vuoden aikana selvitetty usei- den eri tekijöiden vaikutusta salaojaston toimivuuteen. Tutkimuskohteina ovat olleet:

- sorasilmäkkeiden käyttö
- putken peitesorakerroksen paksuus
- kaivannon leveyden merkitys
- erilaiset putkimateriaalit
- ojatiheys
- vanhan ojaan kunnostus täydennysojitus-

sella

- salaojakaivannon oikea peittäminen
- minimimuokkauksen ja suorakylvön vaiku- tus

Ojaston toimivuutta on seurattu mittaamalla irtoveden pinnan korkeutta maassa. Sateisi- na aikoina on myös kartoitettu ne koealueen paikat, joissa irtovesi peittää maan pinnan. Kyntökerroksen maatalji on vaihdellut koe- lohkoilla, mutta pohjamaa on aina ollut al- tosavea. Jäykkää savea sisältävä pohjamaa on yleinen kerrostuma Etelä-Suomen pel- loissa. Tutkimuskeskuksen savimaan salaoja- kokeet sijaitsevat Jokloisten kartanossa ja sen lählympäristössä. Koelohkoilla ovat esiin- tyneet lähes kaikki jäykän savimaan vai- keudet ojaan toimivuudessa. Koemaiden profiilien ominaisuudet on mitattu monipuoli- sestl. Tulosten avulla on pystytty selvittä- mään eri tekijöiden vaikutusta salaojien toi- mintaan jäykissä savimaissa.

Savimaan vedenläpäisykyky

Maan ominaisuuksista vaikuttaa ojaan toi- mintaan eniten vedenläpäisykyky eli K-arvo. Jäykissä savimaissamme kyntökerros läpäi- see parhaiten vettä. Vaikka jankko on useim- miten mekaanisesti kovin kerros, se on kui- tenkin jäykissä savimaissa tavallisesti lä- päisevämpi kuin syvemmät maakerrokset. Noin puolesta metrissä alaspäin maa tuntuu lapiolla kaivaen pehmeältä, mutta läpäisee geelimäisen luonteensa vuoksi vettä hyvin hitaasti. Edellä olevasta seuraa, että jos poh- jamaa on jäykkää savea, irtovesi virtaa noin 0-40 cm:n syvytydessä imuojiin päin ja kul- keutuu salaojakaivannon peitemaan kautta salaojaputkeen.

Rinnepelloissa täytämään huonosta lä- päisevyydestä seuraa irtoveden valuminen imuojauputkien yli pellon alaosaan tai pellon laidalle vieden mukanaan kiintoainesta ja ravinteita. Peltolohkon alemmat osat pysy-

vät tällöin sateen jälkeen pitkään märkinä, vaikka ylemmät osat kuivuisivat nopeasti. Mittauksissa on usein todettu, että imuojen kohdalla maakerrosten läpäisevyys ei ole juuri parempi kuin pellon muissa osissa. Vanhoissa ojaistoissa saattaa ongelmana olla myös putken peltesoran huono läpäisykyky tai ehkä myös putken saumojen kittaantuminen toisiinsa kiinni. Kuitenkin 1980-luvulla perustetuissa kokeissa ojaisto on toisinaan alkanut toimia "laiskasti". Syynä tähän on mitausten mukaan nimenomaan täytemaan huono läpäisevyys.

Pintavirtausten poistaminen salaojan täytemaan läpäisykykyä parantamalla

Monet viljelijät pitävät sorasilmäkkeiden tekemistä parhaana keinona parantaa salaojakaivannon täytemaan läpäisykykyä. Maanviljelyskemian ja -fysiikan osaston tutkimusten mukaan täytemaan tulisi kuitenkin olla kauttaaltaan läpäisevää. Kaivannon täyttäminen kokonaan soralla tulee viljelijälle usein hyvin kalliiksi. Toisaalta runsas soran ajo tiivistää suuren osan pellosta pahasti. Vakavat tiivistymät voivat säilyä jäykässä pohjamaassa jopa kymmenen vuotta. Soran käyttö täytemateriaalina voi kuitenkin olla reaalin vaihtoehto, jos viljelijällä on mahdollisuus saada runsaasti halpaa soraa. Tutkimuksessa on etsitty muita keinoja peittemaan saamiseksi kauttaaltaan läpäiseväksi.

Mikäli kyntökerros on multamaata tai turvetta, kyntökerros on usein parempaa täytemateriaalia kuin jäykkä pohjamaa. MTTK:n kokeissa kaivettu aitosavi on osoittautunut hyväksi täyttömaaksi, mikäli maa on päässyt täysin kuivumaan ennen takaisin täyttöä. Pitkäaikainen ojaiston huono toiminta voi muuttaa vähämultaisen kyntökerroksen aivan geelimäiseksi. Jos ojitus joudutaan tekemään hyvin märissä olosuhteissa, on vaarallista täyttää ojat tällaisella kyntökerroksella.

Eräs ratkaisu tässä tilanteessa olisi kaivannon täyttö lievästi maatuneella puuhakkeella. Mikäli hake voidaan tehdä omalla tilalla

jätepuusta, eivät kustannukset hakkeen käytössä muodostu kohtuuttomiksi. MTTK:ssa on aloitettu kokeellut täyttämällä koko kaivanto hakkeella. Koska hake on huomattavasti soraa kevyempää, ei hakkeella täyttö aiheuta vakavaa tiivistymistä peltomaassa. Hake saattaa myös vähentää maan routimista imuojen kohdalla. Väriainehavaintojen mukaan lumen ja roudan sulamisvedetkin ilmeisesti kulkeutuvat helposti hakemateriaalin kautta salaojaputkeen. Myös muut kevyet ja vettä nopeasti läpäisevät materiaalit saattavat tulla kysymykseen salaojan täyteaineina.

Suurten huokosten merkitys

Irtovesi varastoituu ja liikkuu maan ns. suurissa huokosissa. Savimaassa suuret huokokset ovat halkeamia, lierojen tekemiä reikiä ja juurikanavia. Suurten huokosten määrällä ja vedenläpäisykyvyllä on vahva, positiivinen vuorosuhde. Savimaan kyky varastoida akkiliä maahan satanut vesi riippuu oleellisesti suurten huokosten tilavuudesta maassa. Mikäli maalla ei ole tätä varastoimiskykyä, paraskaan ojasysteemi ei voi eliminoida pintavirtausten esiintymistä rankan äkillisen sateen aikana. Tästä syystä maan huokoisuuden lisäämiseen tähtäävä viljelytekniinen tutkimus liittyy läheisesti ojatutkimukseen. Parhaillaan MTTK:ssa kokeillaan viljelytekniikkaa, jossa maata käsitellään mahdollisimman vähän ja ajetaan koneilla pelloilla minimaalisesti. tavoitteena on maaperä, joka on mekaanisesti riittävän luja kantamaan koneita, mutta on samalla huokoinen ja hyvin vettä läpäisevä. Pohjamaan huokoisuuden lisääminen myös tehostaa peltomaan kykyä toimia kasvinravinteiden pidättäjänä ja suodattajana.

Suuret akselipainot saattavat pilata alun perin hyvin toimivan ojaiston

Viime vuosina traktoreiden paino on jatkuvasti kasvanut. Useasti pelloilla ajetaan raskeilla perävaunuilla lastin ollessa viljaa, väkialannoitetta, tuorerehua tai salaojasoraa. Renkaan kokoa suurentamalla ja pintapainetta pienentämällä voidaan vähentää kyntöker-

roksen tiivistymistä. Kuitenkaan pohjamaan tiivistyminen ei riipu maan pintaan kohdistuvasta paineesta, vaan lähinnä renkaan kokonaispainosta. Jokioisilla maat.metsät. kandidaatti Laura Alakukku on todennut, että suuret akselipainot vähentävät pohjamaan läpäisykyvyn kymmenesosaan alkuperäisestä ja näin voimakas läpäisykyvyn pieneneminen on säilynyt tiivistämisen jälkeen yli kuusi vuotta pohjamaassa.

Erittäin vaarallista on salaojakaivannon täytemaan tiivistäminen suurilla akselipainoilla. Täytemaa voi olla alun perin huokoista ja nopeasti vettä läpäisevää. Täytemaan tiivistäminen suurilla akselipainoilla huonontaa ratkaisevasti ojaston toimintaa ja lisää pintavesien esiintymistä. Tulevaisuudessa on

ehkä pakko siirtyä kaivannon täyteaineisiin, jotka kestävät hyvin tiivistämistä menettämättä nopeaa läpäisykykyä.

Yhteenveto

Vähennettäessä ravinteiden ja maa-aineksen kulkeutumista pois pellosta on syytä kiinnittää huomiota irtoveden virtausreitteihin pelto-
maassa. Oikealla ojitustekniikalla voidaan pintavirtaukset tehokkaasti katkaista ja siten vähentää eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista. Maan suurten huokosten määrää lisäämällä vaimennetaan äkillisten rankkojen sadekuurojen vaikutusta. Vesivirtojen ohjaaminen pintamaan sijasta pohjamaan kautta imuihin tehostaa peltomaan kykyä toimia ravinnesuodattimena.

Hajakuormitus ja vesistöjen rehevöityminen

Agr. Markku Puustinen ja agr. Heikki Latostenmaa,
Vesi- ja ympäristöhallitus

Vesistöjen rehevöityminen

Rehevöitymisellä yleisesti tarkoitetaan vesistöjen perustuotannon kasvua. Kaikissa vesissä ja vesistöissä plankton- ja levätuotanto ovat jo luonnostaan tietyllä tasolla. Tuotannon suuruuteen vaikuttavat sellaiset kasvutekijät, kuten ravinteiden määrä, vesien lämpötila ja valoisuus. Luonnontilaisten vesistöjen ravinnepitoisuus riippuu taas valuma-alueen ominaisuuksista. Siten perustuotanto vesistöissä alunperinkin on hyvin erilaista, esim. savialueilla vesistöt ovat reheviä, suoalueilla humuspitoisia ja hiekkakankailla vähätuottoisia eli karuja. Vesistöjen ravinnepitoisuuteen vaikuttavat ratkaisevasti myös ihmisen toimenpiteet. Käytännössä ihmisen aiheuttama vesistöjä rehevöittävä kuormitus ilmenee hajakuormituksena ja jätevesikuormituksena.

Ihmisen toiminnoista aiheutuva vesistökuormitus on pääasiassa ravinnekuormitusta. Lisäksi kuormituksesta aiheutuu vesistöille merkittävässä määrin myös hygienisiä haittoja, happikatoa ja vesien samentumista. Ravinteista fosfori on useimmiten ns. minimitekijä eli tuotantoa rajoittavin tekijä. Ts. jos vesissä on ainoastaan hyvin vähän fosforia, vesistö ei tällöin ole rehevä. Tämän vuoksi vesistöjen P-taso pyritään vesisuojelutoimenpiteillä pitämään mahdollisimman alhaisena. Fosfori on varsinkin vesistöjä pilaavan sinilevän voimakas säätelijä. Tyypeä sinilevät kykenevät sitomaan suoraan ilmasta. Vesistöihin huuhtoutunutta tyypeä, lähinnä nitraattia käyttävät kasviplankton ja levät. Typpi kuormittaa erityisesti rannikkovesiä, mutta se on harvoin minimitekijä. Nitraatti on myös pohjavesiemme suuri uhka.

Kokonaisuudessaan rehevöityminen on varsin keskeinen vesienkäyttöä rajoittava tekijä. Lisääntynyt levätuotanto ja yleensäkin vesien pilaantuminen rajoittaa vedenhankintaa ja vesien virkistyskäyttöä, lisää myrkyllisten levien esiintymistä, hajuhaittoja ja hygienisiä

haittoja sekä taannuttaa kalakantoja.

Valtaosa maatalouden aiheuttamasta vesistökuormituksesta tulee pelloilta ja vähäisempi osa on peräisin karjalouden ns. suorista päästöistä. Pääosin tämä on typpi ja fosforikuormitusta. Lisäksi peltoviljely aiheuttaa jossain määrin vesiä samentavaa kiintoainekuormitusta sekä karjalalous suorien päästöjen osalta paikallisesti hyvinkin voimakasta hygienistä kuormitusta ja vesien happitalouden heikkenemistä. Fosfori ja typpi eivät sinällään kuluta vesien happivarjoja, vaan tämän aiheuttaa em. ravinteiden lisäämän biomassan hajoaminen. Pelloilta vesistöihin kulkeutuva fosfori on etupäässä erodoituvaaan kiintoaineeseen sitoutuneena ja vähäisempi osa huuhtoutuu liukoisenä kuivatusvesien mukana. Pellon muokkauskerroksessa fosfori yleensä sitoutuu maahluikkasiin. Jos maan fosforinsitomiskapasiteetti tulee käytetyksi loppuun fosforin yllannoituksen vuoksi, liukoisen fosforin huuhtoutumat alkavat kasvaa. Liukoinen fosfori on suoraan leville käyttökelpoista ja siten erittäin haitallista. Typpi huuhtoutuu pelloilta pääosin liukoisenä nitraattina kuivatusvesissä.

Kuormitusluvut

Tuoreimpien tutkimusten mukaan peltoviljelyn aiheuttama vuosittainen fosforikuormitus on 2000-4000 tn (0,9-1,8 kg/ha) ja typpikuormitus 20000-40000 tn (8-20 kg/ha). Nämä kuormitusluvut sisältävät myös karjalannan lannoituskäytön aiheuttaman kuorman. Karjalouden aiheuttamista ns. suorista ravinnepäästöistä ei ole peltoviljelyä vastaavia tutkittuja kuormitusarvoja. On kuitenkin arvioitu, että karjalalous aiheuttaisi vuosittain suorina päästöinä n. 1100 tn typpikuorman ja 400 tn fosforikuorman. Ihmisen toiminnoista aiheutuva vesistöjen kokonaiskuormitus on kuormituslähteittäin jaoteltuna typpi ja fosforikuormituksen osalta seuraava:

	P tn/v	N tn/v
Yhdyskunnat	480	14600
Teollisuus	800	7000
Kalankasvatus	200	1200
Turvetuotanto	12	400
Karjatalous	400	1100
Peltoviljely	2000-4000	20000-40000
Haja-asutus	170	420
Metsänlannoitus	180	530
Turkistarhaus	5	500

Taulukko 1. Ihmisen toimintojen aiheuttama kuormitus (kuormitusluvut)

Ihmisen aiheuttamaa vesistökuormitusta ovat lisäksi kokonaan tai osittain ilman kautta tuleva kuormitus, vesistöjen säännöstelyn ja tekojärvien aiheuttama kuormitus sekä kaatopaikoilta, metsätaloudesta ja tieliikenteestä tuleva kuormitus. Näistä ei kuitenkaan ole saatavissa edellisen kaltaisia kuormitusluku-arvioita. Ns. Luonnonkuormituksen suuruudeksi on arvioitu 4-6 kg/km² fosforia vuodessa (so. luonnontilaisen, metsäisen alueen kuormitusarvo) ja 10-20 kg/km² typpeä vuodessa. Kokonaismäärinä nämä vastaavat 1200-1800 tn fosforikuormitusta ja 3000-6000 tn typpikuormitusta.

Osa em. kuormittajista lukeutuu ns. piste-mäisiin kuormittajiin, mm. teollisuus ja yhdyskunnat. Maatalouden aiheuttama kuormitus on lähes kokonaisuudessaan hajakuormitusta. Pistemäinen kuormitus purkautuu vesistöihin tasaisena virtana ympäri vuoden. Hajakuormitus on taas sidoksissa hydrologi-

seen kiertoon ja kuormitushuiput ajoittuvat siten kevään ja syksyn ylivaluntojen yhteyteen. Eräät kuormituslähteet, kuten turkistarhaus, turvetuotanto ja kalankasvatus ovat keskittyneet tietyille alueille, jolloin niillä on usein suuri paikallinen merkitys vesistöjen kuormittajana. Vaikka erilaisten kuormittajien potentiaalista vesistövaikutusta ei kovinkaan hyvin pystytä arvioimaan, ei pelkkien kuormituslukujenkaan perusteella voida mitään kuormittajaryhmää erikseen osoittaa merkittävimmäksi. Toisaalta tämä ei myöskään millään tavoin vähennä yhdenkään kuormittajaryhmän vesiensuojelutavoitteiden merkitystä. Kun vesistöissä voimakas rehevöitymiskehitys on alkamassa, on yhdentekevää mistä lisäkuormitus on peräisin. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että "mitättömänkin" pienet kuormittajat ovat hyvin merkittäviä silloin kun vesistön puskuri-kyky on käytetty loppuun.

Kuormituksen vähentäminen

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vesien-
suojelun tavoiteohjelmasta vuoteen 1995 on
esitetty selvät tavoitteet maatalouden vesis-
tökuormituksen vähentämiseksi. Tavoitteet
koskevat yhtäläillä karjataloutta kuin peltovil-
jelyäkin. Vähentämistavoitteet ovat suhteelli-
sesti samansuuruisia kuin muillakin kuormi-
tuslähteillä. Peltoviljelyn osalta tavoitteeksi
on asetettu fosforikuormituksen vähentämi-
nen n. 30 %. Vastaavasti karjatalouden suora
päästöt tulisi tavoiteohjelman mukaan
pysäyttää kokonaan. Siten tavoiteohjelman
perusteella arvioituna maatalouden aiheutta-
maa kokonaiskuormitusta fosforin osalta
tulisi vähentää n. 40 % ja typen osalta oleelli-
sesti.

Karjatalouden suorien päästöjen osalta asia
on sikäli selkeä, että ne myös käytännössä
voidaan kokonaan torjua. Asia on lähinnä
kustannuskysymys. Välttämättömin karjata-
louden vesien suojeleminen on vanhojen
tuotantoyksiköiden lantaloiden korjaaminen
ja suurentaminen. Tavoitteena kaikissa tilan-
teissa tulee olla lannan oikea varastointi ja
käsittely sekä oikea-aikainen hyödyntäminen
peltoviljelyssä ja lannan talvilevityksestä
luopuminen koko maassa. Näihin toimenpi-
teisiin tarvitaan noin 500 miljoonan markan
investoinnit. Kiireellisimmän on korjattava
vedenhankintavesistöjen ja muiden erityistä
suojelema edellyttävien vesistöjen valuma-
alueilla olevat lantalat. Tähän tarvitaan n. 100
miljoonan markan investoinnit. Samassa
yhteydessä myös tuorerehun puristonestei-
den talteenotto ja hyödyntäminen on voitava
järjestää asianmukaiseksi.

Peltoviljelyn osalta vesistökuormituksen vä-
hentäminen on selvästi vaikeampi asia. Haja-
kuormitusta on tutkittu varsin hyvin olois-
samme, mutta paljon on vielä tutkimatta.
Joka tapauksessa näyttää siltä, että peltovil-
jelyn aiheuttamaan kuormitukseen ei ole
kaikenkattavaa yleisratkaisua, vaan tavoittel-
siin eli pintavesiin ja pohjavesiin kohdistuvan
kuormituksen vähentämiseen on pyrittävä
useilla samanaikaisesti tehtävillä toimenpi-
teillä.

Maatalouden vesistökuormituksestaan suu-
rin osa kulkeutuu vesistöihin kuivatusjärjes-
telmien kautta. Typpikuormitus lähes koko-
naisuudessaan huuhtoutuu nitraattina kuiva-
tusvesissä tai valuu pohjavesiin vajovesissä.
Salaojituksen on todettu lisäävän nitraatti-
huuhtoutumia heti ojituksen jälkeen avo-oji-
tettuun peltoon nähden. Fosfori- ja kiinto-
ainekuormitusta salaojituksella voidaan taas
vastaavasti vähentää. Yleensä maan infiltraa-
tiota lisäämällä pintavaluntia voidaan vä-
hentää. Tässä suhteessa kalkin tai mahdolli-
sesti muiden ympäristön kannalta neutraali-
en aineiden mahdollisuudet ovat tutkimatta.

Riittämätön kuivatus tai kuivatusjärjestelmien
huono kunto lisäävät kuormitusta, jos viljely-
toimia samanaikaisesti pidetään parempaa
kuivatusta edellyttävällä tasolla. Valtaojat,
piiriojat ja muut avo-ojat ovat taas itse poten-
tialisia kiintoainekuormittajia, erityisesti per-
kauksen yhteydessä ja vielä sen jälkeenkin.
Perkauksen ajoituksella, perkaustekniikalla,
ojien päättämällä (lietealtaat ym.), luiskien
kaltevuudella, pituuskaltevuudella jne. voi-
daan uomaerosiota ja sen haittoja vähen-
tää. Tehokas perus- ja paikalliskuivatus ovat
edellytys ympäristölle haitattomalle kasvi-
tuotannolle.

Yksipuolinen viljanviljely maatalousvaltaisilla
alueilla on lisännyt vesistöjen kiintoainekuor-
mitusta. Pelloilta tulevalle kiintoainekuormal-
la ei liene sanottavaa merkitystä savialueiden
vähävetisten vesistöjen samentajana tai hy-
gienisen tilan huonontajana. Asian tekee
merkitykselliseksi fosforin voimakas sitoutu-
minen erodoituvaan hienoimpaan maa-ai-
nekseen. Käytännössä tehokkaimmin fosfori-
huuhtoutumia voidaan vähentää estämällä
pintaerosiota. Tämä on mahdollista viljele-
mällä sellaisia kasveja, jotka suojaavat maan
pintaa keväällä ja syksyllä, esim. nurmikasvit
ja muokkaamalla maata vaihtoehtoismenet-
elmillä, esim. sänkimuokaus, kultivaattori,
suorakylvömenetelmä tai siirtymällä koko-
naan aurattomaan viljelyyn.

Vesien suojeleuntähtäviä viljelytoimenpiteitä
peltoviljelyssä siis ovat lannoitteiden käyttö-
määrien vähentäminen, viljely- ja muokkaus-

menetelmien kehittäminen eroosiota kestävään suuntaan, pellon vesitalouden parantaminen, torjunta-aineiden käytön vähentäminen, kesannointimenetelmien kehittäminen ja suojakaistojen perustaminen vesistöjen varrelle. Erityisenä tavoitteena on saada peltojen pintaerosio loppumaan, jolloin pääosa fosforihuuhtoutumista on hallinnassa. Nitraattihuuhtoutumia vastaavasti voidaan vähentää viljavuusanalyysiin perustuvalla lannoituksella ja välttämällä aina ns. ylläannoitusta. Myöskin kasvivalinnoilla tässä suhteessa on merkitystä, esim. nurmikasvit sivat tyypeä maasta vielä varsin myöhään syksyllä ja taas vastaavasti alkavat varhain keväällä uudelleen käyttämään ravinteita maasta. Siten viljelijöillä on käytännössä paljon mahdollisuuksia vaikuttaa vesistökuormituksen suuruuteen.

Terminologiaa

Perustuotanto - järvien ja vesien olosuhteista riippuvainen biomassan tuotanto.

Rehevöityminen - perustuotannon kasvu.

Vesistökuormitus - vesistöihin ulkopuolelta tulevaa ravinne- kiintoaine- yms. kuormitusta, eli vesiin joutuva ainemäärä joka aiheuttaa vesien pilaantumista suoraan tai välillisesti rehevöitymisen kautta.

Pistemäinen kuormitus - yhteen purkupaikkaan tuleva vesistökuormitus, jätevesikuormitus.

Hajakuormitus - muuhun, kuin yhteen paikkaan tuleva vesistökuormitus.

Fosforinsitomiskapasiteetti - maalajista ja maan pH:sta riippuvainen maahiukkasten kyky pidättää fosforia.

Puskurikyky - maan tai veden ominaisuus vastustaa pH:n huomattavaa muuttumista hapanta kuormitusta vastaan.

Erosio - veden, tuulen, jäätikön tai muun tekijän aiheuttama maanpinnan kuluminen.

Liukoinen ravinne - kasveille ja leville käyttökelpoinen ravinteiden olomuoto.

Sitoutunut ravinne - kiintoaineeseen sitoutunut ravinne, joka ei tässä muodossa ole kasvien ja levien käytettävissä.

BHK - biologinen hapenkulutus.

Kuormitusluvut - osoittavat ravinteiden kokonaiskuormituksen, sisältävät liukoisen ja sitoutuneen ravinteiden olomuodot.

Yhteinen ympäristö

Agr. Hannu Seppänen, Maatalouskeskusten Liitto

Maatalouskeskukset lähtevät liikkeelle ympäristön puolesta kolmivuotisella teemalla *Yhteinen ympäristömme*. Maaseutumaisema on kaunista, mutta voi olla vieläkin kauniimpaa. Elintarvikkeemme ovat laadukkaita, mutta viljelytapojen tarkentaminen tekee niistä entistä parempia. Maatalous kuormittaa omalta osaltaan vesistöjä, mutta rasitusta on mahdollista pienentää.

Viljelijät ovat valmiita tarkentamaan tuotantomenetelmiä ja tekemään työtä ympäristön hyväksi. Valtakunnallinen neuvontajärjestö antaa heille tähän keinoja. Yhteisenä tavoitteenamme on turvata ympäristön kannalta kestävä maataloustuotanto ja hyvin hoidetu, viihtyisä maaseutumaisema.

Yhteinen ympäristömme -teematyö painottuu vuosiin 1991-93, jolloin neuvonnassa keskitytään erityisesti etsimään ja välittämään tietoa siitä,

- * miten maan vesitaloutta ja rakennetta parantamalla kohennetaan kasvuoloja ja säästetään ympäristöä
- * miten estetään eroosio ja sen aiheuttama ravinteiden kulkeutuminen
- * miten lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä voidaan tarkentaa
- * miten jätettä voidaan käyttää uudelleen
- * miten tehdään viihtyisä pihapiiri
- * miten maaseudun arvostusta vahvistetaan hyvällä kylämaisemalla

Teemavuosina järjestetään lukuisia tempauksia, kursseja, talkoita ja näyttelyitä sekä annetaan tilakohtaista neuvontaa kaikkialla Suomessa.

Seuraavassa esitellään toimenpideohjelma maaseutuympäristön laadun parantamiseksi ja elintarvikkeiden puhtauden varmistamiseksi.

YHTEINEN YMPÄRISTÖ

Toimenpideohjelma maaseutuympäristön laadun parantamiseksi ja elintarvikkeiden puhtauden varmistamiseksi

18

MAASEUTUNEUVONNAN TEEMA 1991-93

Kasvintuotanto ja karjatalous

MUUTOSALUE	VILJELUJOIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
VESISTÖKUORMITUKSEN VÄHENTYMINEN	1. MAAN VESITALOUDEN PARANTAMINEN	
* Päähuomio kiinnitetään fosforikuormituksen vähentämiseen	* Salaojitetaan 30.000 ha/v	* Uudelleenojituksen ja huollon opas
	* Ojituksen oikea toteuttaminen ja hoito	* Huoltopäivät
		- huuhtelunäytös ja esitelmät
* Myös tyyppikuormitukseen kiinnitetään huomiota	2. MAAN RAKENTEEN PARANTAMINEN JA EROOSION VÄHENTÄMINEN	
	* Kesannointi viherkesantona	* Neuvontamateriaalia
		- painottaa viherkesannon etuja ja käytännön viherkesantokasveja
	* Maan muokkauksen keventäminen ja vähentäminen	* Neuvontamateriaalia maanmuokkauksesta sekä suojakaistoista
	* Kylvättäviä viljelyn soveltaminen VISUUn	* Muokkauskurssit viljelijöille
	* Kasvivuorotus	* Kasvivuorotuksen sisällyttäminen
	* Suojakaistojen tarpeen mukainen hyväksikäyttö	
	* Avo-ojituksen uomaerosion vähentäminen	

MUUTOSALUE	VILJELUJOIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
------------	-------------------------------	--------------------------

3. TASAPAINOINEN LANNOITUS

- * Viljavuustutkimus ja VISU tavoite 20 000 tilalle vuodessa
- * Fosforilannoituksen tarkentaminen siten, että käyttö vähenee kolmanneks
- * Typpilannoituksen tilakohtainen tarkentaminen
- * Nurmilla fosforin pinta-lannoituksen vähentäminen erityisesti rinnepelloilla. Fosforin puute korjataan perustamisvaiheessa.
- * Pintalannoituksen levitystarkkuuden parantaminen
- * Peltojen happamuuden vähentäminen
- Kalkitusavoite 1,2 milj.tn vuodessa
- * Aktiivinen viljavuustutkimus-kampanjan toteutus
- * Selkeä näytteenotto-ohje viljelijöille
- * Itseoton markkinointi ja opastus, 2 h:n kurssit maanäytekaivojen myyjille ja maamiesseuroille
- * Lannoitussuositusten täsmäntäminen
- * Kunnittain levitinneuvontaa
- * Teemapäivät työ- ja kone-esite-lyineen
- * Kalvosarja
- * Pintalannoitusopas

Kasvintuotanto ja karjatalous

MUUTOSALLUE	VILJELIJÖIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
4. LANNAN JA PURISTENESTEEN RAVINTEET TALTEEN JA KÄYTTÖÖN		
* Lanta-, virtsa- ja puristenesteväsit kuntoon ja riittävän suuriksi - 12 kk varast.kapasit. erityisalueilla - 8 kk varast.kapasit. muualla	* Rahoitusmahdollisuuksista tiedottaminen * Korjaus- ja laajennussuunnitelmien markkinointi ja teko * Karjanlanta- kalvosarjan täydentäminen * Turpeen hyväksikäytön edistäminen	
* Karjanlannan ja puristenesteen käyttö osaksi lannoitus-suunnitelmaa - Karjanlanta ja virtsa levitetään 75-prosenttisesti keväällä - Ravinneanalyytit käytön tarkentamiseksi - Lielannan talvilevityksestä luopuminen - Kesannolle ei karjanlantaa - Parempi levitystekniikka ja tarkkuus	* Teematilaisuudet kunnissa * Lannan ja puristenesteen levitysmäärän laskeminen VISUn avulla	
* Puristeneste talteen ja hyötykäyttöön 100 %:sti * Kotiläinrakennusten pesuvesien oikea johtaminen ja käsittely	* Puristenestekampanjaa Valion ja MTK:n kanssa jatketaan	

Kasvintuotanto ja karjatalous

MUUTOSALUE	VILJELTÄJÖIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
TORJUNTA-AINEISTA JA RASKASMETALLEISTA EI HAITALLISIA JÄÄMIÄ YMPÄRISTÖÖN EIKÄ ELINTARVIKKEISIIN	5. TORJUNTA-AINEIDEN KÄYTTÖ TARKENTUU	
	* Käytön vähentäminen 20 % tarkentuneen ruiskutuksen ja tarpeen mukaisen torjunnan avulla * Ruiskujen säännöllinen testaus ja oikea säätö * Kasvinsuojeluaineiden oikea käsittely, vedenotto, "jämiä" ja tyhjiä pakkauksien hävittäminen * Suojainten käyttö	* Ruiskujen testausten järjestäminen ja markkinointi - testataan vuosittain 10 % ruiskuista * Kasvinsuojelun lisäkoulutusta neuvojille * Kasvinsuojelupäivät viljelijöille * Sääpalvelun markkinointi
	6. YHDYSKUNTIEN JA TEOLLISUUDEN JÄTEAINEIDEN OIKEA KÄYTTÖ	
	* Jätevesiliitettä ei käytetä elintarviketuotannossa oleville pelloille. * Käyttäjien on saatava luotettava, ajantasalla oleva analyysitulokset käytettävästä tuhka- ja maanparannusaineista	* Neuvontamateriaalin tuottaminen * Luotettavan laatujärjestelmän vaatiminen tavaran toimittajalta

Kasvintuotanto ja karjatalous

MUUTOSALUE	VIILJELJÖIDEN	
	TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
LUONNONMUKAISEN VIILJELYN EDISTY- MINEN	7. ILMAPERÄINEN KUORMITUS	
	* Maatalouden ulkopuolelta tulevan kuormituksen tiedostaminen ja huomiointo viljelyssä * LUOMU-viljely moninkertaistuu - Tuotanto kysyntää vastaavaksi * Kaikki luomutilat tarkkailussa	* Neuvontamateriaalin valmistaminen * Ongelmien esilletuonti päättäjille * Neuvojaresurssien lisääminen tarvetta vastaavaksi * LUOMU-yrittäjien etsiminen - kaikkien neuvojien yleistiedouden lisääminen, asenne LUOMU-viljelyyn myönteiseksi, sisäinen tiedotus toimivaksi * ATK-laskelmien kehittäminen - ravinnetaselaskelma - viljelykierron katetuotto

Puutarhatuotanto

MUUTOSALUE	VIILJELJOIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
LANNOITTEIDEN JA TORJUNTA-AINEIDEN HYÖTYSUHDE PARANEE	Uusien biologisten tor- juntamenetelmien käyttöön- otto	Tutkimustiedon soveltaminen Ohjeiden laatiminen ja käyttöön- otto ATK-ohjelmissa
	Riviviljelyksien uusien mekaanisten rikkakasvin- torjuntamenetelmien käyttöönotto	Ohjeet riviväileikkureiden, olki- ym. katteiden käytöstä.
	Ohjelmoitu lannoitus yleis- tyy myös avomaaviljelmillä	Ohjeet kastelurampeista ja muusta sadetuskastelusta Lannoitusohjelmien markkinointi
	Integroitu ja tarpeen- mukainen torjunta	Torjuntatarpeen ennustaminen tilakohtaisesti, kynnysarvojen tarkistus
	Fosforilannoituksen tarkentaminen siten, että kokonaiskäyttö vähenee	PUSU mikrotietokoneohjelman valmistaminen ja sen aktiivinen markkinointi
KASTELUVEDEN LAATU VARMISTUU	Kasvihuoneviljelyssä siirytään suljettuun vesikiertoon	Ohjeet viljelmätyyppien ja viljelymenetelmien vaikutuksesta päästöihin
	Vesianalyysit ja niiden perusteella toimenpiteet	Kasteluveden laatuvaatimuksista tiedottaminen Kasteluvesitutkimusten käytön edistäminen

MUUTOSALUE	VILJELIJÖIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
VILJELMIEN LÄHI- YMPÄRISTÖN KUORMITUS VÄHENEE	Puutarhaviiljeimillä käytettävät katemuovit, -harsot, taimialustat, -ruukut, -kennot ym. hyötykäyttöön tai hävi- tys vähiten ympäristö- haittoja aiheuttavalla tavalla	Hyötykäytön mahdollisuuksien selvittäminen Ohjeet, haitallisten ja vaarallisten jätteiden käsittelystä
	Raskaan polttoöljyn käyttö kasvihuoneiden lämmitykseen vähenee (myös kivihillen)	Ympäristöstävälli- sempien polttoainei- den käytön edistäminen ja uusista määräyksistä tiedottaminen

Rakennettu ympäristö

MUUTOSALUE	VILJELTÄJÖIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
TALOUSKESKUS Pihapiirin viihtyisyys ja maisemakuva paran- tuu	Avottomien (ei perinne- arvoa, ei käyttöarvoa) rakennusten purku	Tempaus rakennustarkastajien kanssa
	Suoja- ja koristekasvili- suuden käyttö.	Esimerkitoteutuksia
	Konehallien rakentaminen	
	Koneiden huolto- ja kor- jaustilojen rakentaminen	
	Lisää suojarakennelmia Romut pois ja kiertoon	Info-materiaalin valmistaminen Talkoot
	Maalaukset kuntoon	Maalitehtaiden kanssa esimerkki- kohteita
	Vesikourut, listat yms. kuntoon	Talkoot
	Teiden ja varastoalueiden päälystämisen Nurmikoiden yms. perusta- minen	Koerakentamiskohteiden etsiminen ja käyttö Opetusmateriaalia
	Uudisrakennukset sopeute- taan ympäristöön - suunnit- telun merkityksen tiedos- taminen	Suunnittelijakoulutus Ympäristöinventointi suunnittelun perustaksi

Rakennettu ympäristö

MUUTOSALUE	VILJELJOIDEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
Jätehuollon saattaminen kuntoon	Lantaloiden suojaaminen, riittävän suuret lantavarastot	Mitoitus ja suojarakennelmatarpeet tuodaan korostetusti esille suunnitelmissa ja esimerkein
KYLÄMAISET, KYLÄT Kyläkuva kohentuu	Ongelmajätteille, polttoaineille ja torjunta-aineille omat varastot	Neuvontamateriaalia
	Oman ympäristön hoitaminen Mms ja kylätoiminnan aktiivisuus	Tiedotus "Tsekkauksista" Kyläkuvan kohentaminen esimerkein
		Maisema-asiantuntemuksen lisäys neuvonnassa ja suunnittelussa
TIEN- JA RADANVARSI- NÄKYMÄT Tien- ja radanvarsinäkymät kohentuvat	Oman ympäristön hoitaminen	Tiedotus Talkoot Ohjeisto Malisuunnitelmia Esimerkkikohteita
	Ojanvarsupusikoiden hoito	
	Suojakasvillisuuden istuttaminen	
	Näkyvien julkisivujen kunnostus	
	Näkymien siistiminen	"Maisemalaaduntamisen" edellytysten selvittäminen

Kotitalousneuvonta

MUUTOSALUE	KOTITALOUKSIEN TOIMENPITEET	TOIMENPITEET NEUVONNASSA
1. KULUTTAJAKÄYTT. Lisääntynyt ympäristövästuu ja toiminta maaseutuympäristön ja luononsuojelun hyväksi	Kuluttajat tietävät kuluttamisen ympäristövaikutukset ja pyrkivät pienentämään niitä omalla kulutuskäytännöllään	teemapäivät kampanjat yhteinen opas, taustatietoa ympäristöasioista
2. MAISEMANHOITO	Ympäristö siistiytyy (pihapiirit, kylät, maaseutumaaisema)	piha- ja ympäristösuunn. talentarhatuotteiden menekin edist.kampanjat, talkoot, maatilamatkailuneuvonta diasarjat
3. ELINTARV.PUHTAUS Kuluttaja valitsee mielummin suomalaisia elintarvikkeita. LUOMU-tuotteet osataan erottaa tavanomaisista tuotteista	Suomalaisten elintarvikkeiden puhtauden merkityksen tiedost. ja luomutuotteiden tuntemuksen edistäminen	viljelysopimukset, kampanjat, toriapahtumat, julistheet
4. JÄTEHUOLTO	Tavaroiden kierrätyksen ja jättemateriaalin hyödykäyttö kasvaa Ongelmajätteet käsitellään oikein Kuntiin vaikutetaan jätetuollon kuntoon saattamiseksi	ideapäivät, vaihtopäivät kehitysyhteistyö, Viro-projekti opaslehtiset julistheet opaslehtiset

MTK:n tavoitteet maatalouden vesiensuojelussa

Ympäristölakimies Kalevi Laaksonen, MTK

Viilijät ovat seuranneet huolestuneina uusia ympäristötuhoista Euroopassa ja kaikkialla maailmassa. Mielenkiinto aktiiviseen ympäristönsuojelutyöhön on lisääntynyt viime vuosina viilijöiden ja heidän etujärjestöjensä piirissä. On alettu miettiä, miten viilijät omassa työssään voisivat edistää ympäristönsuojelua.

Vuonna 1988 MTK yhdessä Maatalouskeskusten Liiton kanssa julkaisi kirjan suurimmista ympäristöhaitoista nimellä "Yhteinen ympäristömme". Kuluvan kevään aikana MTK:n valtuuskunta tulee vahvistamaan MTK:n ympäristöohjelman, joka viime syksynä oli lausuntokierroksella kaikissa maataloustuottajain yhdistyksissä. Ohjelmassa tullaan käsittelemään ilman-, maaperän- ja vesiensuojelua, maisemanhoitoa, alkuperäisen luonnon suojelua, maaseudun jätehuoltoa, tutkimusta ja viilijöiden osallistumista ympäristönsuojeluun. Tässä yhteydessä tarkastellaan, mitä yksittäinen viilijä voisi tehdä peltojen maaperän ja vesien suojelemiseksi.

Maaperän rakenne muuttumassa

Maatalouden tuotantorakenne on voimakkaasti muuttunut parin viime vuosikymmenen aikana. Eteläisestä Suomesta karjatalous ja nurmiviljely ovat lähes tyystin hävinneet. Tilat ovat keskittyneet paljolti viljanviljelyyn, jolloin viljelykierto on vähentynyt. Yksipuolinen viljely on siten heikentänyt maaperän rakennetta. Raskaiden koneiden käyttö ja lisääntyneet ajokerrat pelloilla ovat tiivistäneet maata. Maaperän tiivistyminen vähentää sateen imeytymistä maahan ja lisää siten pintavaluntaa. Rankkasateet ja lumien sulamisvedet voivat kaltevilla pelloilla aiheuttaa eroosiota eli hienojen maalajien huuhtoutumista vesistöön.

Puuntutanto metsissä on parantanut ojitusten ja lannoituksen myötä. Metsäkoneilla puunkorjuu on huomattavasti tehostunut. Maanpinnan käsittelyn tavoitteena on parantaa puiden kasvuedellytyksiä. Raskaiden metsäkoneiden käyttäminen ja taitamattomasti suoritettu metsälannoitus ovat voineet aiheuttaa puille juuristovaurioita, tiivistää maata ja aiheuttaa sen soistumista sekä vesistöhuuhtoutumia. Tällöin tehokkuudella saatu hyöty on saatettu menettää syntyneinä maaperä-, vesistö- ja maisemahaittoina.

Lietelannan ja puhdistamolietteen ongelma

Vesiviranomaiset ovat viime aikoina alkaneet vaatia karjatiloilta 12 kk:n lietelantavarastoa. Viilijöitä kummastuttaa, että aikanaan viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan rakennetut lantavarastot tulisi nyt uusia pääasiassa viilijäin kustannuksella. Nykyisin vain poikkeustapauksessa voi saada enintään 20 % valtion avustusta näihin tarkoituksiin, mikäli tila sijaitsee yhdyskuntien vedenhankintavesistöjen tai tärkeiden pohjavesien alueella. Kun lisäksi avustus on sidottu tiettyihin tulorajoihin, ovat viilijät jättäneet avustukset hakematta.

Viranomaisten huoli johtuu pelosta, että lantavedet huuhtoutuvat vesistöön, mikäli lietelantaa levitetään routaiseen maahan, lumen päälle tai liian lähelle rantaa. Osaksi viranomaisten huoli on oikeutettua. Mikäli lantavedet pääsevät suoraan vesistöön, se tuntuu nopeasti veden maussa ja bakteerit saattavat lisääntyä. Sen vuoksi viranomaiset ovatkin halunneet kieltää lietelannan talvileivityksen kokonaan. Monien viilijöiden kokemus kuitenkin osoittaa, että tasaisilta ja kaukana vesistöistä olevilta pelloilta ei huuhtoutumia tapahdu, koska lietteen juoksevat ainesosat joko haihtuvat tai lähes kokonaan imeytyvät

lumen läpi maahan. Tällaiset pellot ovat ke-
vällä myös ensimmäisinä lumettomina.

Jätevesipuhdistamoilta tulevan lietteen käyt-
tö on myös lisääntynyt pelloilla, koska se
sisältää runsaasti ravinteita ja viljelijät saavat
sen ilmaiseksi säästään näin lannoituskustan-
nuksia. Outoa kuitenkin on, etteivät viran-
omaiset ole huolissaan puhdistamolietteen
huuhtoutumista, sillä sen talvilevitys on ollut
mahdollista. Keskimäärin puhdistamoliet-
teessä on jopa 10 vuoden fosforin yliannos-
tus pelloille ja se sisältää vaihtelevassa mää-
rin raskasmetalleja ja jopa myrkyjä, joita
puhdistamo ei ole pystynyt poistamaan.
Puhdistamolietteen levitys tapahtuu myös
erittäin raskaalla kalustolla, jolloin maan
tiivistyminen on ilmeistä. Erityisesti viljelijöitä
huolestuttaa puhdistamolietteen sisältämä cad-
mium, joka rikastuu ravintoketjussa aiheutta-
en ihmisravintoon joutuessaan mm. munu-
saurioita. Sen vuoksi monet viljelijät ovat
kieltäytyneet vastaanottamasta puhdistamo-
lietettä pelloilleen.

Viljelijän toimenpiteet

Maanviljelijä voi estää maan tiivistymistä
käyttämällä traktoreissa pelloilla mahdollisim-
man usein levikepyöriä sekä vähentämällä
ajokerrat mahdollisimman vähin. Maaperän
rakennetta ja sen huokoisuutta voidaan lisätä
monipuolisella viljelykierrolla, jolloin viljan
ohella viljellään nurmi- ja palkokasveja. Liete-
lanta sekoitettuna turpeeseen on erinomainen
maanparannusaine. Viranomaisien tulli-
kin suositella erityisesti vanhoille karjatilalle
turpeen käyttöä lietelannan sidosaineena
laajennettavien lantavarastojen sijasta. Tutki-
mukset ovat kiistatta osoittaneet, että pelloil-
la turpeella höystetyistä lantapattereista ei
huuhtoutumia tapahdu.

Jotta viljelijät välttyisivät turhalta lannoittei-
den käytöltä, tulisi pelloilla suorittaa vilja-
vuustutkimus vähintään joka viides vuosi.
Tutkimus voi osoittaa, että vähempikin lan-
noitemäärä riittää ilman että sato vähenee.
Lannoitus tulisi suorittaa, mikäli mahdollista,
sijoituslannoituksena, jolloin huuhtoutumia ei
synny.

Vaikka näyttöä kasvinsuojeluaineiden haitalli-
sesta huuhtoutumisesta vesistöön ei juuri
toistaiseksi ole olemassa, tulee viljelijöiden
suorittaa ruiskutukset äärimmäisen huolelli-
sesti. Ennen ruiskutusten aloittamista on levi-
tyskaluston kunto huolellisesti tarkastettava.
Itse ruiskutus tulee suorittaa tuulettomana ja
sateettomana ajankohtana. Ojien ja rantojen
lähialueet on jätettävä ruiskuttamatta. Maa-
perän ja vesiensuojelun kannalta paras vaih-
toehto on luonnonmukainen viljely. Sen har-
joittamiselle tulisi luoda paremmat taloudelli-
set edellytykset kuin nykyisin.

Vaikka puhdistamolietteen raskasmetallipi-
toisuudet ovatkin viime vuosina selvästi vä-
hentyneet, MTK suosittelee, etteivät viljelijät
käyttäisi pelloillaan puhdistamolietettä.
Useissa kilpailijamaisamme Euroopassa
puhdistamolietteen pitoisuuksien turvalli-
suusrajat on asetettu niin tiukoiksi, että sen
käyttö on paikoin jopa mahdotonta. Suome-
la ei ole varaa menettää elintarvikkeiden
puhtausvalttia yhdyntyvän Euroopan maata-
lousmarkkinoilla. Myös Ruotsin viljelijät ovat
tehneet päätöksen luopua puhdistamoliet-
teen käytöstä kokonaan vuoden 1991 alusta.
Samanlaisia päätöksiä on tiettävästi tehty
myös eräissä USA:n osavaltioissa.

Puunkorjuu- ja maanmuokkausmenetelmiä
harkittaessa tulisi valita menetelmät, jotka
mahdollisimman vähän rasittavat juuristoa ja
ympäristöä. Rannoille ja purojen varsiin tulisi
jättää pensaita ja puustoa maan sitomiseksi
sekä kasviston, eläimistön ja maiseman säi-
lyttämiseksi monipuolisena ja rikkaana.

Ravinteiden huuhtoutumisen rajoittaminen

Ravinteita huuhtoutuu maataloudessa kar-
jasuojista, pelloilta ja metsistä. Edellä puhut-
tiin jo lietelannan imeytttämisestä turpeeseen,
jolloin huuhtoutuminen estyy. On kuitenkin
tapauksia, joissa navetan kulmalta tulee oja
suoraan puroon, jokeen tai järveen. Tällaiset
suorat päästöt on mahdollista estää vähäisin
kustannuksin esimerkiksi ojatkoksien, hiek-
kasuodatusjaksoin tai muulla sopivalla taval-
la. Suoria päästöjä vesistöön ei voida mis-

sään tapauksessa puolustella.

Viilelijät voivat myös vähäisin kustannuksin estää tuorerehun puristenesteiden pääsyn pohjavesiin ja vesistöön. Erityisen ongelmallisia ovat avoamat pelloilla tai pihapilrissä. Saattaa olla, että aumaus tapahtuu vuosittain aina samassa paikassa, minkä seurauksena oman kaivon veden nitraattipitoisuudet alkavat kasvaa ja se saattaa tulla käyttökelvottomaksi. Puristenesteiden rehevöittävä vaikutus vedessä on noin 200-kertainen asumajätevesiin verrattuna, joten niihin on syytä suhtautua vakavasti.

Mikäli avoauvoja tehdään, ne tulisi eristää maapohjasta muovilla ja johtaa ruoteiden avulla puristeneste vaikka ojassa oleviin tynnyreihin, mistä se voidaan pumpata talteen. Puristeneste pelloille levitetynä on erinomaisen lannoitusaine ja kelpaa myös juotettavaksi karjalle. Yksityiskohtaisia ohjeita puristenesteiden talteenotosta ja käytöstä on saatavissa Valliosta ja maatalouskeskuksista.

Viranomaiset ovat huolissaan pelloilta ja metsistä tulevista fosfori- ja typpipäästöistä. Fosforiveron ohella on suojakaistoista etsitty keinoja ravinteiden vähentämiseen. Erityisesti fosfori on koettu ongelmalliseksi vesien rehevöitymisen kannalta. Aurajoelle on ehdotettu jopa satojen metrien suojavyöhykkeitä, joilla lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttö olisi rajoitettu. Joissakin paikoin viljely saat-
taisi olla jopa kokonaan kielletty.

Suojakaistojen suurin merkitys on eroosion vähentämisessä, sillä pääasiassa eroosion

mukana maahiukkasiin sitoutuneena fosfori kulkeutuu vesistöön. Alustavien suomalaisten tutkimusten mukaan jo parin kolmen metrin kaistalla on merkitystä eikä suojakaistan pldätyskyky oleellisesti parane kaistan leveyden kasvaessa. Näin ollen kymmenien tai satojen metrien suojavyöhykkeet ovat epärealistisia ja tarpeettomia. Samaan tulokseen ovat tulleet myös norjalaiset tutkijat. Useinmiten kaltevilla rinnepelloilla riittää traktorin levikepyörien levyinen suojakaista ja riittävän leveä pellon päisteiden rannan mukainen kyntö.

Rannoilla voidaan harkita myös kyntöä vasta keväällä valunnan päätyttyä tai ns. auratonta viljelyä. Jyrkille rinnepelloille voidaan suositella monivuotista viherkesantoa, jolta sato aina korjataan. Avokesanto taas on kaikkein hankalin vesiensuojelun kannalta, koska tällöin sateet huuhtovat mullalla olevaa maata, jolloin maaperän ravinteet lähtevät liikkeelle.

Metsäojien tuomia ravinteita voidaan torjua hidastamalla välillä veden kulkunopeutta, jolloin maahiukkasiin sltoutunut fosfori palnuu pohjaan. Veden kulkua voidaan hidastaa pohjapadoilla, selkeytysaltailla ja ojakatkok-silla, jolloin viimeksi mainituissa tapauksessa vesi joutuu valumaan kappaleen matkaa pintaa pitkin. Menneiden vuosien ojituksissa selkeytysaltaiden tyhjennykset on laiminlyöty. Jatkossa niiden tyhjentämiseen tulee kiinnittää huomiota. Uusien ojitusten valmistua metsäorganisaatioiden tulisi muuttaman vuoden ajaksi ottaa selkeytysaltaiden tyhjentäminen tehtäväkseen.

Aikaisemmin ilmestyneet Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedotteet ja niiden sisältö

1/1987 YHDISTYKSEN TOIMINNASTA JA OTTEITA SALAOJITUSTUTKIMUKSESTA

- * Salaojituksen tutkimusyhdistys ry, *Matias Torvela*
- * Salaojitukseen kohdistuvan tutkimuksen arviointia suunnittelijan näkökulmasta, *Jussi Saavalainen*
- * Maatalouden vesirakennuksen ja kuivatuksen opetus Suomessa, *Pertti Vakkilainen*
- * Peruskuivatuksen hallinto ja rahoitus, *Esko Laikari*
- * Salaojitustutkimus Suomessa vuosina 1981-1986
 - Salaojituskustannukset, kustannusten vaihtelu ja vaihteluun vaikuttaneet tekijät
 - Salaojien toimintahäiriöt
 - Hydraulisen johtavuuden mittaaminen, vaihtelu ja hyväksikäyttö salaojituksen mitoituksessa
 - Selvitys salaojasoran laadusta Suomessa 1986
 - Kuivatuksen ja kastelun vaikutus viljakasvien itämiseen

2/1987 SALAOJATUTKIMUSTA KOSKEVIA AIHEITA

- * Alkulause, *Matias Torvela*
- * Salaojitustoiminnan nykynäkymiä ja tämänhetken ajankohtaisia tutkimusaiheita, *Jussi Saavalainen*
- * Suunniteltua yhteistyötä salaojitustutkimusta tekevien organisaatioiden kesken
- * Salaojitustutkimuksesta ja tutkimustavoitteista

3/1987 SALAOJITUSKOETOIMINNASTA RUOTSISSA JA SALAOJAPUTKEN YMPÄRYSAINESTA

- * Eräitä tuloksia salaojituskoe-toiminnasta Ruotsissa
- * Salaojituskokeiden tuloksia Länsi-Ruotsista
- * Kirjallisuustutkimus salaojaputken ympärysaineista, *Ismo Tiainen*

4/1988 SALAOJATUTKIMUKSIA VUOSILTA 1987-1988

- * Laskentamenetelmä salaojituksen vaikutuksien maan kosteuteen, lämpötilaan ja satoon arvioimiseen, *Tuomo Karvonen*
- * Kalottialueen salaojitusongelmat, *Olli Kasurinen ja Rauno Peltomaa*
- * Salaojituksen hyödyt peltokasvituotannossa, *Hannu Laitinen*
- * Salaojituksen kannattavuuteen ja ojitushalukkuuteen vaikuttavat tekijät, *Timo Sipiläinen ja Viljo Ryyänen*
- * Sahajauhon soveltuvuus salaojaputken ympärysaineeksi ja okrasaostumien ehkäisyyn, *Kari Vaitomaa*
- * Salaojien toimintahäiriöiden korjaus savi- ja turvemaidilla, *Risto Varis*
- * Salaojitusten toimivuus poikkeuksellisena vuotena 1987 (kyselyn tulokset), *Seija Virtanen*

5/1988 KUIVATUSTA JA KASTELUA KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

- * Salaoituksen tutkiminen, *Matias Torvela*
- * Salaojasyvyyden vaikutus pohjaveden korkeuteen, maan kuivumiseen, satoon ja maan kantavuuteen, *August Häkansson*
- * Turpeen ominaisuuksien vaikutus pellon salaoituksen toimintaan, *Suvi Niini*
- * Kuivatusojan luiskasortuman arviointi ja huomioinnottaminen hydrologisessa suunnittelussa, *Ilkka Maksimainen*
- * Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus, typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla, *Matti Vuorinen ja Mauri Takala*
- * Aridisten alueiden kastelu, *Harri Toivonen*

6/1989 MAAN TIIVISTYMISEN TUTKIMISESTA RUOTSISSA JA SALAOJATUTKIMUKSESTA SUOMESSA

- * Salaojitus ja pellon kantavuus, *Janne Eriksson*
- * Maan tiivistyminen - rengasvarustus, *Birger Danfors*
- * Tupoksen salaojituskoekentän tuloksia, *Jukka Palko*
- * Salaojatutkimus Suomessa, *Seija Virtanen ja Mika Marttunen*

7/1989 SALAOJASEMINAARI OSUUSPANKKIOPISTOLLA 27.9.1988

- * Salaojitustoiminnan kehitysnäkymiä, *Jussi Saavalainen*
- * Täydennysojituksen tarve ja tekniikat, *Seija Virtanen*
- * Uudelleenojituksen tarve ja tekniikat, *Seppo Rusila*
- * Ympärysaainneiden kehitys ja käyttömahdollisuudet, *Rauno Peltomaa*
- * Salaoituksen vesistövaikutukset, *Kari Kallio*
- * Salaojitus ja pohjaveden laatu, *Pertti Vakkilainen*
- * Maatalousammatin tulevaisuudennäkymien vaikutus salaojitukseen, *Lauri Pölkki*
- * Salaoituksen ja valtaojituksen rahoitus tulevaisuudessa, *Jouko Sirén*
- * Neuvonnan uudelleenorganisointi ja sen vaikutus salaoituksen neuvontaan, *Antti Viirimäki*
- * Neuvontajärjestöt ja maatalouden muutos, *Sakari Kontio*
- * Salaojatutkimus Jokioisilla, *Erkki Aura*
- * Salaojitukseen kohdistuva tutkimus Suomessa, *Aarne Pehkonen*
- * SARA-2000 -ohjelman tarkistus, *Hannu Heikkilä ja Seija Virtanen*
- * Tietotekniikka salaoituksen suunnittelussa, *Pekka Raisio*
- * Tehostettua laatutekniikkaa salaojitusten teossa, *Mauno Kurppa*
- * Joko kaikki on keksitty? Voiko salaojamateriaaleissa tulla enää mitään uutta? *Matti Keskitalo*
- * Salaojitusmateriaalin tuotekehitys, *Aulis Nikkola*
- * Putkiteollisuuden tuotekehitys, *Markku Talja*
- * Salaojitusurakointi Neuvostoliitossa, *Aimo Koskela*
- * Maailma muuttuu, muuttuuko salaoituksen luonne? *Juha Tuurinkoski*

8/1989 SALAOJITUKSEN TAVOITEOHJELMA, NÄKymiä vuoteen 2010 SAAKKA

**9/1989 SIEVIN SALAOJITUSPÄIVÄT 20-21.9.1989 JA AJANKOHTAISTA ASIAA
YMPÄRYSAINESTA**

Valtakunnallisten salaojitus- ja maanparannuspäivien seminaari Sievissä 20.9.1989

- * Päivien avaus, *Heimo Linna*
- * Seminaarin avaus, *Jussi Saavalainen*
- * Salaojitus Eestissä, *Koit Alekand*
- * Maanparannushankkeiden valtion rahoitus ja sen kehittämistarpeet, *Jouko Sirén*
- * Peruskuivatuksen nykytila ja sen tulevaisuus, *Unto Saukko*
- * Salaojituksen tavoiteohjelma, *Pertti Vakkilainen*

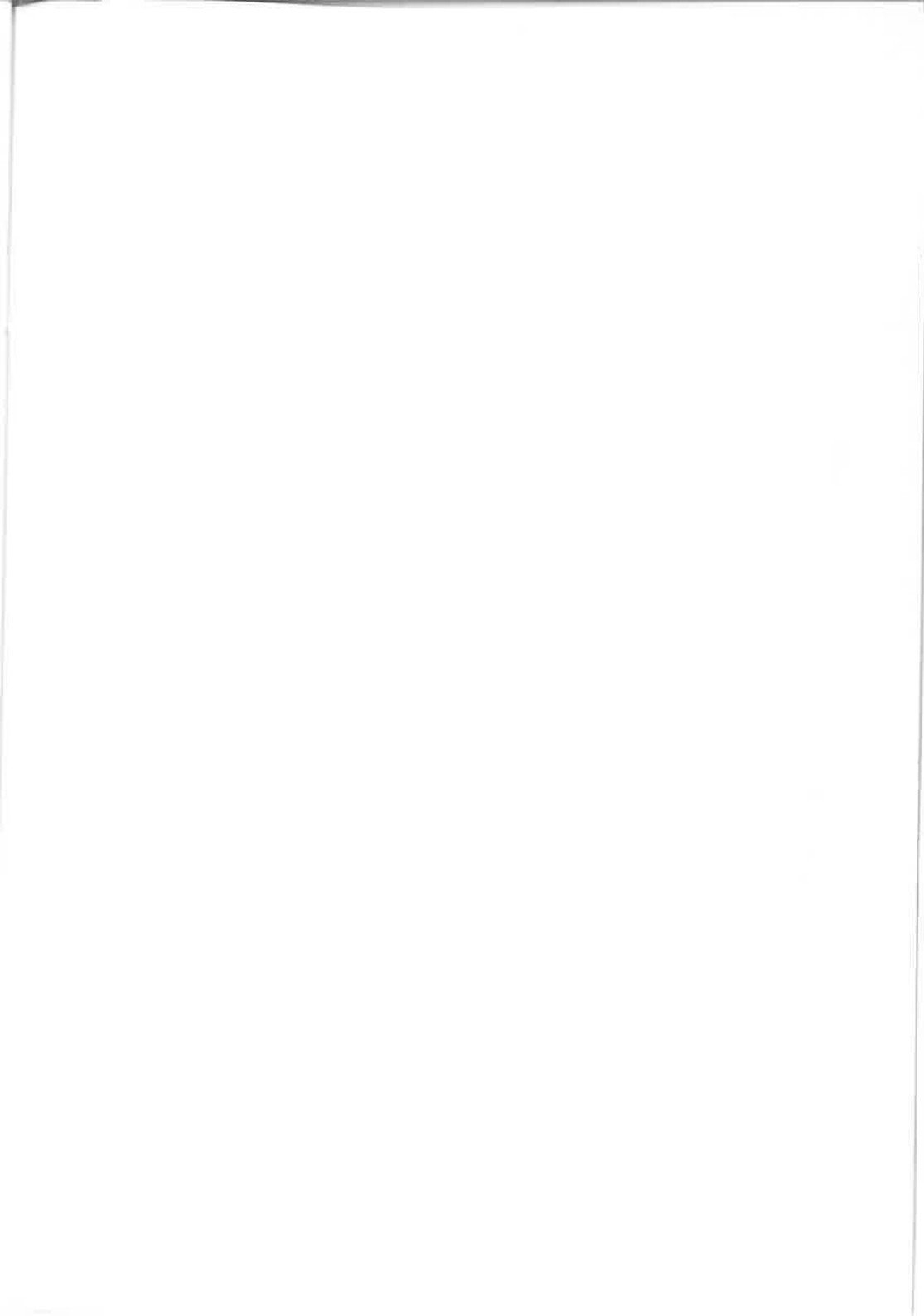
NJF:n seminaari n:o 155 Viborgissa, Tanskassa 28-30.8.1989

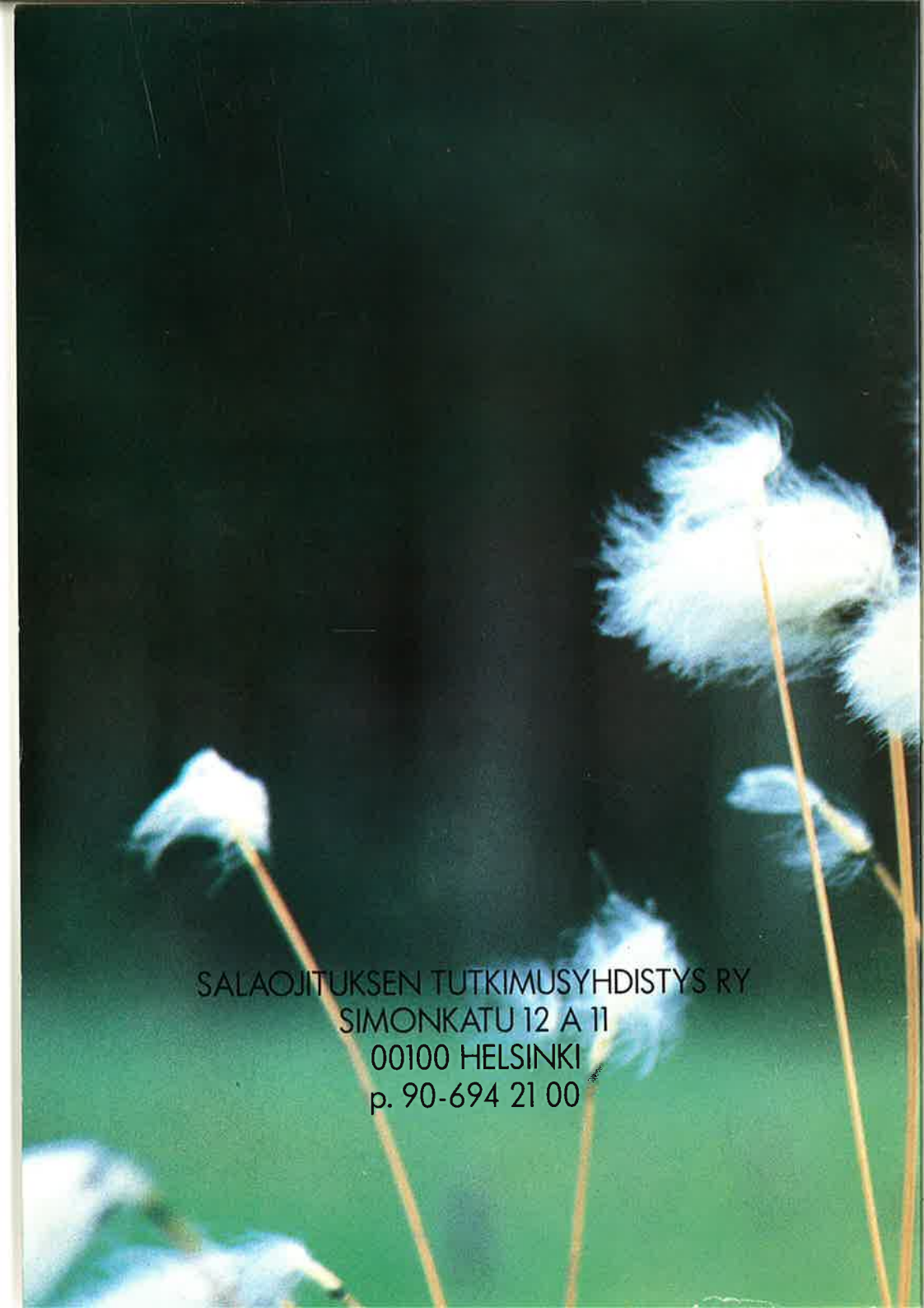
- * Esipäällystettyjen salaojaputkien käyttösuositukset Suomessa, *Jussi Saavalainen*
- * Pohjoismaisia kokemuksia erilaisista peltosalaojituksen ympärysaineista, *Rainer Rosendahl*

CIGR:n 11. kansainvälinen kongressi Dublinissa, Irlannissa 4-8.9.1989

- * Matkaraportti, *Jussi Saavalainen ja Selja Virtanen*
- * Kuivatuksen tehostaminen savi- ja turvemaidilla Suomessa, *Jussi Saavalainen ja Selja Virtanen*







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