



## **Peltosalaojasuunnittelun kehittäminen**

**Insinöörityö**

**Timo Juutilainen**

**Ympäristötekniikan koulutusohjelma  
Vesi- ja ympäristötekniikka**

Hyväksytty 11.5.2007

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Timo Juutilainen", positioned above a horizontal line.

**SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU TEKNIikka KUOPIO**

Koulutusohjelma

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Tekijä

Timo Juutilainen

Työn nimi

Peltosalaojasuunnittelun kehittäminen

Työn laji

Insinööri työ

Päiväys

25.4.2007

Sivumäärä

52 + 7

Työn valvoja

Yliopettaja Pasi Pajula

Yrityksen yhdyshenkilö

Toim.joht. Hannu Kolehmainen

Yritys

Savon Salaoja Oy

Tiivistelmä

Tämän työn tarkoituksena oli perehtyä peltosalaojitushankkeen eri vaiheisiin sekä erityisesti peltosalaojasuunnittelun kehittämiseen. Tämän työn lähtökohtana oli tarve kehittää salaojasuunnittelua, sillä esiintyvät kuivatusongelmat sekä maataloustekniikan nopea kehittyminen olivat luoneet tarvetta kehitystyölle.

Tässä insinööri työssä perehdyttiin ensin alan kirjallisuuteen ja sen pohjalta selvitettiin peltosalaojituksen perusteet ja -historia sekä toimijat ja toimintatavat. Lisäksi tehtiin eri asiantuntijoiden haastatteluja, jotka täydensivät kirjallisuudesta saatuja lähtötietoja. Näistä saatujen tietojen perusteella määritettiin asiakaslähtöinen laatu peltosalaojituksessa sekä sen tuottaminen ja saavuttaminen alalla toimijoiden näkökulmasta. Lopuksi insinööri työssä esiteltiin uudeksi toimintatavaksi eräänlainen toimintamalli sekä toimenpiteitä ja ehdotuksia peltosalaojasuunnittelun kehittämiseksi.

Insinööri työstä tuli koottu julkaisu, joka kattaa salaojitushankkeen eri vaiheet ja kuinka ne voisi tehdä paremmin. Työssä on kiinnitetty erityisesti huomiota asiakaslähtöiseen laatuun ja sen tuottamiseen peltosalaojituksessa. Tulevaisuudessa on kiinnitettävä yhä enemmän huomiota ympäristön kuormitukseen, maaseudun rakennekehitykseen sekä maatalouspolitiikkaan, sillä nämä asiat tulevat luomaan puitteet tulevaisuuden maatalouteen ja sitä kautta peltosalaojitukseseen. Tässä työssä esitetyt asiat tulee ottaa huomioon salaojasuunnittelussa ja kehittää niitä edelleen.

Avainsanat

Asiakaslähtöisyys, laatuvaatimukset, salaojitus, salaojasuunnittelu, salaojaurakointi

Luottamuksellisuus

Julkinen

**SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

Degree Programme

**Environmental Engineering**

Author

**Timo Juutilainen**

Title of Project

**Development of Field-Drainage Designing**

Type of Project

**Final Project**

Date

**25 April 2007**

Pages

**52 + 7**

Academic Supervisor

**Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer**

Company Supervisor

**Mr Hannu Kolehmainen, Managing Director**

Company

**Savon Salaoja Ltd**

Abstract

The purpose of this final project was to study the different stages in field-drainage and especially to develop the designing of field-drainage. The starting point of this project was the need to improve field-drainage designing due to the existing problems and quick progress in farming technology.

The first step of this project was to get familiar with the existing literature on field-drainage and to learn the basic things, methods and the history of field-drainage. In addition, interviews of different specialists were conducted. Based on them, the customer-oriented quality and how to reach it was determined. As a result, a new operations model and proposals for field-drainage designing were made.

The final project resulted in a publication containing the different stages of field-drainage and how to make them properly. Special emphasis was on the customer-oriented quality and how to produce it. In future, more attention should be paid to the environmental loading, structural change in countryside and agricultural policy. These issues will determine the settings for farming and field-drainage in future. These matters need to be taken into consideration in future when designing field-drainage and they should be developed further accordingly.

Keywords

**customer orientation, quality requirements, field-drainage, field-drainage design, field-drainage contractor**

Confidentiality

**Public**

## ALKUSANAT

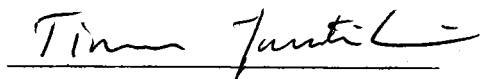
Tämä insinöörityö on tehty tämän kevään 2007 aikana SAVON SALAOJA Oy:n aloitteesta aiheena peltosalaojasuunnittelun kehittäminen.

Insinöörityön valvoja sekä tarkastajana on toiminut yliopettaja Pasi Pajula, Savonia-ammattikorkeakoulusta. Hänelle kiitokset ammattitaitoisesta työnohjauksesta.

Työn ohjaajana SAVON SALAOJA Oy:n puolesta on toiminut toimitusjohtaja Hannu Kolehmainen , jolle lausun erityiset kiitokseni. Lisäksi haluan kiittää SALAOJAKESKUS ry:n toiminnanjohtajaa Rauno Peltomaata, joka on opastanut ja toimittanut käyttööni työhön liittyvää materiaalia.

Kiitokset myös SAVON SALAOJA Oy:n työnjohtajalle Jari Kolehmaiselle ohjeista ja neuvoista työtäni varten.

Kuopiossa 25.4.2007



Timo Juutilainen

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 PELTOSALAOJITUS.....</b>	<b>7</b>
2.1 PELTOSALAOJITUKSEN PERUSTEET .....	7
2.2 PELTOSALAOJITUKSEN HAASTEITA .....	9
2.2.1 <i>Maatalous vesistökuormittajana</i> .....	12
2.2.2 <i>Ympäristön huomioiminen</i> .....	14
2.3 PELTOSALAOJITUKSEN NYKYPÄIVÄÄ .....	16
<b>3 PELTOSALAOJITUKSEN KEHITTYMINEN.....</b>	<b>18</b>
3.1 SALAOJITUKSEN HISTORIA SUOMESSA.....	18
3.2 PELTOSALAOJITUKSEN TILANNE SUOMESSA .....	21
3.3 TOIMIJAT .....	25
3.4 TOIMINTATAVAT .....	25
3.5 PELTOSALAOJITUS MAAILMALLA.....	27
<b>4 ASIAKASLÄHTÖINEN LAATU SALAOJITUKSESSA .....</b>	<b>29</b>
4.1 LAATUVAATIMUKSET SALAOJITUSHANKKEELLE .....	29
4.2 LAADUN TUOTTAMINEN SALAOJITUSHANKKEESSA.....	30
4.3 LAADUN TASON MITTAUS .....	32
<b>5 TILAAJA–TUOTTAJA-MALLIN MAHDOLLISUUDET ASIAKASLÄHTÖISEN LAADUN TUOTTAMISEKSI .....</b>	<b>33</b>
5.1 SUUNNITTELUN LAATU .....	34
5.2 URAKOINNIN LAATU .....	37
5.3 TÄYDENTÄVIEN TÖIDEN LAATU .....	38
5.4 HUOLTOTÖIDEN LAATU .....	38
5.5 TIEDONSIIRRON LAATU.....	38
5.6 YHTEISKUNNALLISET TOIMENPITEET.....	39
<b>6 PELTOSALAOJITUKSEN KEHITYSTARPEET .....</b>	<b>42</b>
6.1 PELTOSALAOJITUKSEN NÄKYMÄT.....	42
6.2 KEHITYSNÄKÖKOHTIA JA -TARPEITA PELTOSALAOJITUKSEEN .....	42
6.2.1 <i>Pellon rakenteen parantaminen ja kunnossapito</i> .....	44
6.2.2 <i>Tuloksen takaaminen maatalousyrittäjälle sekä ympäristön kuormituksen vähentäminen</i> .....	45
6.2.3 <i>Laadun parantaminen uudella toimintamallilla</i> .....	46
6.2.4 <i>Maatalouden tukien suuntaus</i> .....	46
6.2.5 <i>Valtion rahoituksen ohjaus lisätutkimuksiin</i> .....	46
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>48</b>
<b>LÄHTEET.....</b>	<b>50</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>52</b>
<b>1. SALAOJITUSHANKKEEN ERI TOIMIJAT TOIMINNOITTAIN</b>	
<b>2. MMM:N ASETUS (204/2006) TUETTAVAN PELTOSALAOJITUKSEN LAATUVAATIMUKSISTA JA TUKIKELPOISISTA ENIMMÄISKUSTANNUKSISTA</b>	
<b>3. PELTOSALAOJITUKSEN TERMINOLOGIA</b>	

# 1 JOHDANTO

Peltosalaojitus on pellon vesitalouden hallintaa, jolla luodaan riittävä kuivatus kohteena olevalle peltolohkolle. Kuivatuksen päätavoitteina on varmistaa pellon kantavuus sekä viljelykasvien juurihengityksen mahdollistaminen. Peltolohkon kuivatusta varten tehdään huolellisesti salaojitussuunnitelma, jossa on huomioitu asiakkaan eli maatalousyrittäjän vaatimukset, sekä pellon olosuhteiden asettamat erityisvaatimukset peltolohkon toiminnalle. Tehdyn suunnitelman mukaan salaojayrittäjä urakoi salaojitustyön valmiiksi hankkeeksi, viljelijän tehdessä täydentävät työt. Tämän insinöörityön lähtökohtana on tarve kehittää salaojasuunnittelua, sillä esiintyvät kuivatusongelmat sekä maatalousteknologian nopea kehittyminen ovat luoneet tarvetta kehitystyölle. Lisäksi salaojaurakoitsijoiden vaatimukset kaluston tehokkaalle käytölle ovat luoneet paineita suunnittelun kehittämiseen, eikä vähäisempänä lähtökohtana ole myöskään maataloudesta tulevan vesistöjen ympäristökuormituksen vähentäminen. Sillä ihmisten mielenkiinto on lisääntynyt maatalouden ympäristöasioiden hoitoon ja tätä kautta suunniteltaessa laadukas pellon kuivatushanke, vaikutetaan samalla vähentävästi ympäristön kuormitukseen.

Tämän peltosalaojasuunnittelun kehittämistyön tavoitteena on löytää peltosalaojasuunnitteluun lisää käyttökelpoisia ideoita ja ratkaisuja, joita hyväksi käyttäen viljelijöiden, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden on mahdollista kehittää toimintatapojaan ja näin saada yhteistyö toimimaan saumattomasti sekä luoda salaojaurakoitsijoille mahdollisuus käyttää salaojituskalustoaan taloudellisesti ja tehokkaasti. Yhtenä tärkeimpänä tavoitteena tällä insinöörityöllä on salaojasuunnittelun kehittäminen niin, että peltolohkoilta tulevien ravinteiden aiheuttamaa vesistökuormitusta saadaan vähenemään. Lisäksi tämän suunnittelun kehitystyön tarkoituksena on luoda mahdollisuudet tuottaa asiakaslähtöisesti korkealaatuisempaa peltosalaojitusta maatalousyrittäjälle, jolloin hänelle voidaan taata ympäristöystävällisempi, satovarma ja tuottava viljely-ympäristö. Työssä on tarkoitus asiakas- ja asiantuntijahaastattelujen avulla sekä tutustumalla alan kirjallisuuteen selvittää alalla esiintyviä epäkohtia ja etsiä mahdollisia ratkaisuja niihin. Työn seuraavassa luvussa selvitetään ensin perusteet peltosalaojitukselle, kolmannessa luvussa kerrotaan salaojituksen kehittymisestä, toimijoista ja salaojitusmääristä Suomessa sekä myös maailmanlaajuisesti. Neljännessä luvussa paneudutaan asiakaslaatuun, sen tuottamiseen ja mittaamiseen. Viidennessä luvussa syvennyttään salaojitushankkeen kehittämiseen ja laadun saavuttamiseen Tilaja - tuottaja toimintamallin avulla ja kehitystarpeisiin ja -ratkaisuihin tutustutaan kuudennessä luvussa ja viimeisessä luvussa on esitetty johtopäätöksissä alan haasteita tulevaisuudessa sekä työn arviointi.

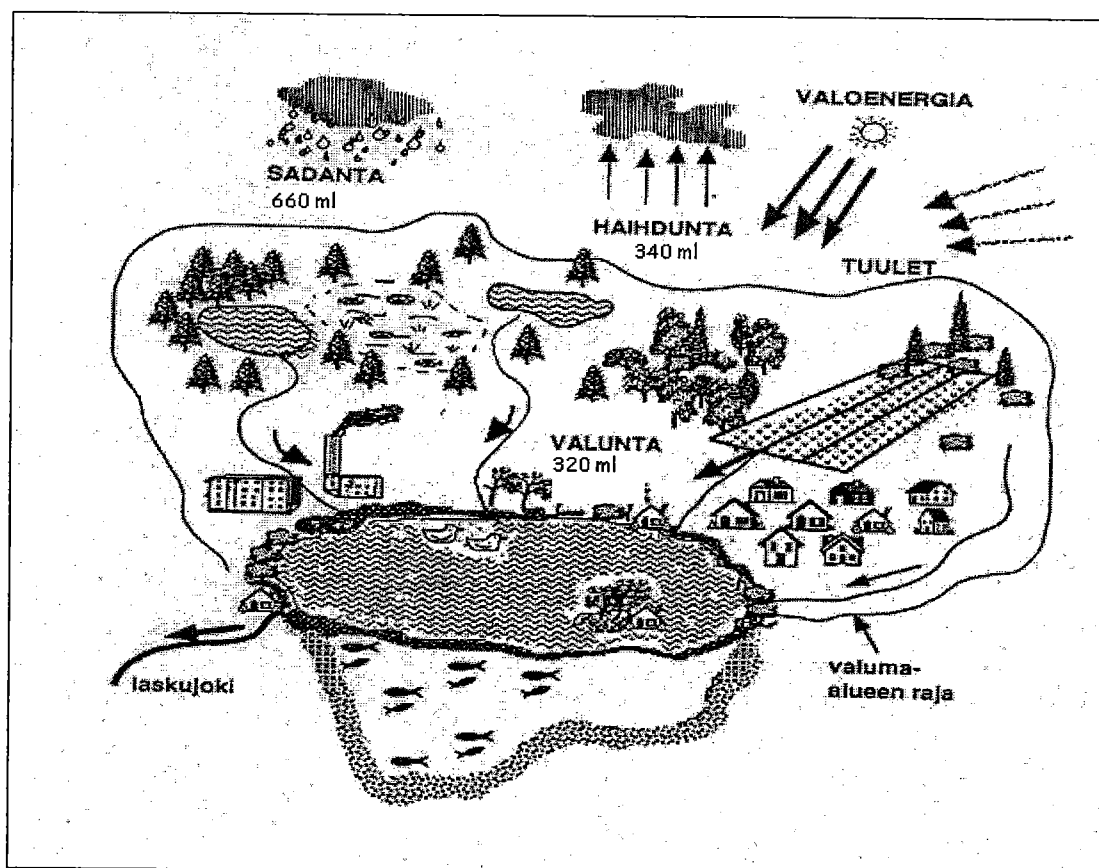
## 2 PELTOSALAOJITUS

### 2.1 Peltosalaojituksen perusteet

Suomi kuuluu ilmastovyöhykkeeseen, jossa sadannan eli sateena tulevan veden määrä ylittää haihdunnan eli haihtuvan veden määrän ja tätä sadannan ja haihdunnan erotusta nimitetään valunnaksi. Valunta vaihtelee Etelä-Suomen 200 – 300 mm:stä Pohjois-Suomen 300 – 400 mm:iin ja suuri osa valunnasta ajoittuu kevääseen ja syksyyn. Sadannan, haihdunnan ja valunnan osuutta veden hydrologisessa kierrossa on esitetty kuvassa 1. Kevään ja syksyn runsaat valunnat aiheuttavat maamme enimmäkseen hienojakoisilla peltomailla sen, että niillä on oltava toimiva vesitalouden hallinta. Kriittisimmät ajankohdat peltomaan vesitalouden hallinnan kannalta ovat nimenomaan yleensä juuri kevät ja syksy. Ilmaston muutoksen myötä aiheutuva säätyypin muuttuminen vaikuttaa siten, että sadannan osuuden on ennakoitu kasvavan alueellamme. Näin on edelleen enemmässä määrin tarvetta kiinnittää huomiota peltojen toimivaan vesitalouden hallintaan, jotta liiallinen vesi kyetään johdamaan pois pellon pinnalta ja ravinteet saadaan samalla sitoutumaan maaperään viljelykasvien käytettäväksi. Veden ja maa-aineksen kontaktiaikaa kasvatettaessa saadaan maavee-teen liuenneita ravinteita pidättymään maa-aineshiukkasiin, sillä maan huokosrakenteen ollessa kunnossa maa pidättää vettä hiukkasten pinnoille ja huokosiin. Kuvassa 2 on havainnollistettu keskeisempiä kuivatukseen vaikuttavia tekijöitä Ilmatieteen laitoksen Joki-oisten observatorion havaintojen perusteella.

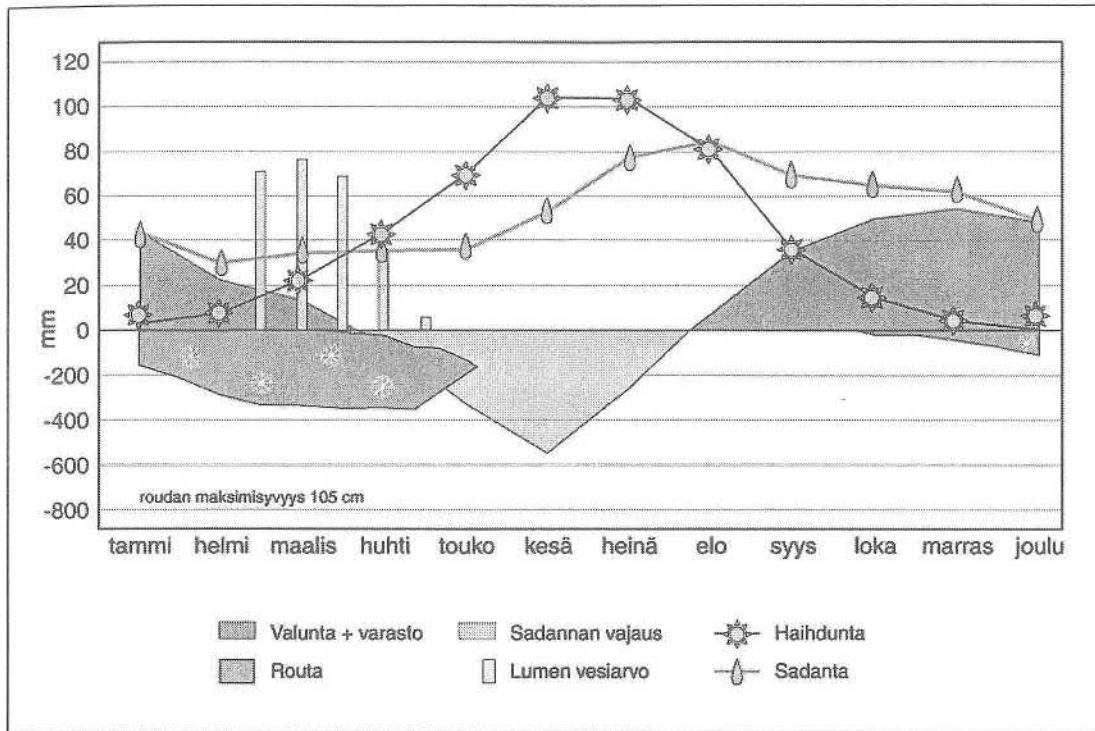
Peltolohkon kuivatus edellyttää yleensä sekä perus- että paikalliskuivatustoimenpiteitä. Peruskuivatukseen kuuluvat valtaojitukset, ojien ja purojen perkaukset sekä pengerrykset. Paikalliskuivatukseen kuuluvat sarkaojitukset, salaajitukset sekä piiriojat. Hyvä kuivatus yleensä edellyttää, että molemmat ovat kunnossa. Kuivatusongelmiin voi olla syynä peruskuivatuksen puutteellisuus tai paikalliskuivatuksen heikko kunto tai molemmat samanaikaisesti. Pellon kuivatushyöty muodostuu kolmesta osatekijästä; sadon lisäys, viljelykustannusten väheneminen ja sadon laadun paranemisen tuottamasta arvon lisäyksestä. Seuraavana on esitetty kansainvälisten tutkijoiden luettelemia kuivatuksesta tulevia hyötyvaihtokuituksia. /1, s. 24 – 25./

- Juuristovyöhykkeen hyvä happitalous parantaa ravinteiden ottokykyä ja kiihdyttää kasvua.
- Kuiva maa lämpiää nopeammin, kasvu lähtee nopeammin käyntiin ja kasvukausi lyhenee, korjuuajankohta aikaistuu.
- Kasvusto on tasainen ja elinvoimainen peltolohkolla.
- Monipuolinen viljely ja viljelykierto ovat mahdollisia.
- Juuristo kehittyy voimakkaammaksi ja hyödyntää ravinteet tehokkaammin.
- Kasvit kestävät paremmin tauteja ja ovat vastustuskykyisempiä rikkakasveille ja muille tuholaisille.
- Viljeltävyys paranee, työmenekki ja koneiden tehontarve alenee.
- Maan kantavuus paranee ja mahdollistaa suurempien koneiden käytön.
- Nurmet ja laitumet kestävät paremmin karjan liikkumista.
- Karjanlannassa olevat eloperäiset tautien aiheuttajat tuhoutuvat helpommin.
- Kulloinkin tarvittavat viljelytoimet voidaan ajoittaa optimaalisesti.



Kuva 1. Valuma-alueella tapahtuvan hydrologisen kierron vesimäärät keskimäärin Suomessa. /2/



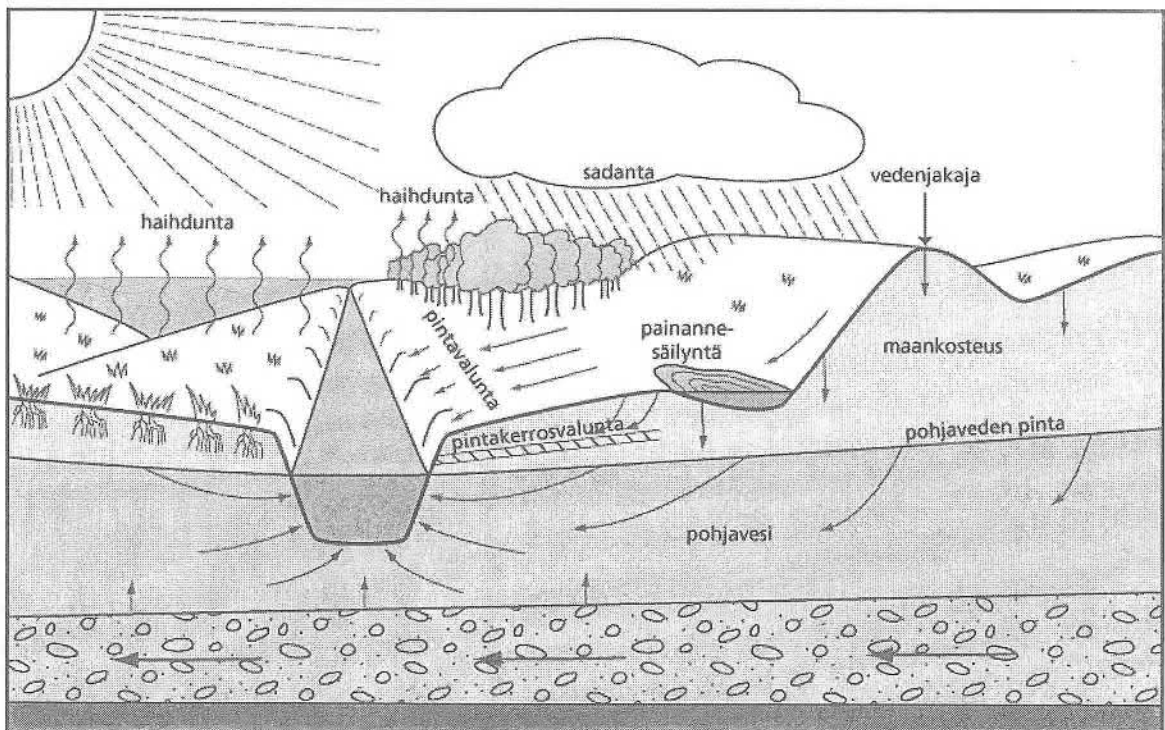


Kuva 2. Suomen ilmasto asettaa suuret vaatimukset peltojen kuivatukselle. Kuva on laadittu Jokioisten pitkän ajan keskiarvojen perusteella. /3, s. 17./

## 2.2 Peltosalaojituksen haasteita

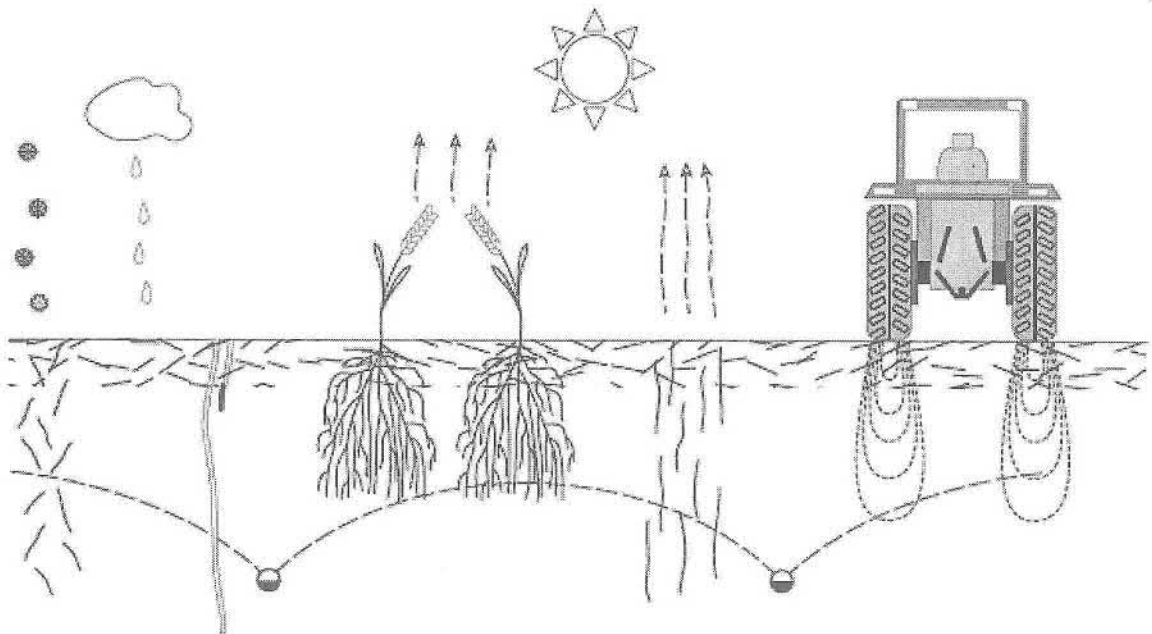
Maatalouden peltosalaojituksessa rautasaostumat ja maan tiivistymisestä johtuva vedenjohdavuuden heikkeneminen ovat olleet suurimpia haittoja erilaisten suunnittelu-, rakennus- ja huoltovirheiden lisäksi. Tuotantomenetelmien kehittyminen maataloudessa sekä yksikkö- ja konekoon kasvu aiheuttavat ongelmia maan rakenteeseen ja pellon vesitalouteen. Yksikkö- ja konekoon kasvu on aiheuttanut sen, että kaikkia töitä ei ehditä tekemään maan rakenteen kannalta optimaikaan. Tällöin työn väärä ajoitus lisää tiivistymisriskiä, vähentää satoa ja heikentää sen laatua. Yksipuolistunut viljelykierto, tehokkaammat ja painavammat koneet sekä tehokas maanmuokkaus ovat aiheuttaneet maan tiivistymistä, varsinkin kun pellolle on menty sen ollessa märkä. Viljelijällä itsellään on erittäin suuri vastuu peltojensa rakenteen kunnossapidosta. Suomessa tehtyjen kenttäkokeiden mukaan kostea savimaa tiivistyi 5 000 kg:n akselipainolla 35 cm:n syvyyteen ja 8 000 kg:n akselipainolla jo puoleen metriin, joten märille pelloille meno kasvaneilla akselipainoilla aiheuttaa selvästi tiivistymistä. /4, s. 76./

Maan rakenne vaikuttaa olennaisesti pellon vesitalouden hallintaan, eli maaperän kykyyn pidättää vettä ja veden liikkumista maaperässä. Keväällä salaojituksen tärkeimpänä tavoitteena on saada pellon vesitalous kuntoon eli pelto kuivamaan mahdollisimman nopeasti, jolloin se lämpiää ja muokkaus- ja kylvötoihin päästään aiemmin maan rakennetta huonontamatta. Tehokas kuivatus pidentää kasvukautta erityisesti kevästä ja tulosten mukaan yhden päivän pidennys kasvukaudessa nostaa satotasoja 0,7 % päivää kohti. /2, s. 9./ Veden imeytyminen maahan, sekä märän maan hyvä läpäisevyys, ovat oleellisia tekijöitä valunta- huippujen aikaan. Periaate veden hydrologisesta kierrosta on esitetty kuvassa 3. Jos maaperä ei hetkellisesti pysty varastoimaan kymmeniä millimetrejä sadevettä tai sen vedenläpäisykyky on huono, vesi kerääntyy maan pinnalle, jolloin pintavalunnan, eroosion ja ravinteiden huuhtoutumisriski kasvaa. /3, s.7./ Tehokas peltojen käyttö maanviljelyssä edellyttää, että maan hyvän kasvukunnon ylläpidolla ja pellon vesitalouden hallinnalla luodaan sellaiset olosuhteet maaperään koko kasvukaudeksi, ettei juurten kasvua haittaavia reaktioita pääse syntymään ja että maan kantavuus riittää viljelytoimenpiteiden tekemiseen heikentämättä maan rakennetta. Tämä auttaa luomaan maatalousyrittäjälle nykyaikaisen tuotanto- ja viljelytekniikan avulla taloudellisen ja tuottavan viljely-ympäristön, joka huomioi myös ympäristön sekä peltoviljelystä siihen kohdistuvan kuormituksen.



Kuva 3. Periaate veden hydrologisesta kierrosta. /3, s. 6./

Maan rakenteen vaikutus satoon on sitä suurempi, mitä enemmän kosteusolot poikkeavat ihanteellisesta. Jos kesän sadeolot ovat niin suotuisat, että kasvit eivät koskaan kärsi kuivuudesta eivätkä märkydestä, maalajilla ja maan rakenteella ei ole juurikaan suurta vaikutusta satoon. Huonorakenteinen maa tarjoaa kuitenkin suotuisat kasvuolot vain hyvin kapealla optimikosteuden alueella. Rakenteen parantuessa sietorajat laajenevat sekä kuivaan, että märkään suuntaan. Kuivina kausina hyvä rakenne vähentää veden haihtumista ja helpottaa juuriston syvyyskasvua; märkinä kausina taas rakenteen vaikutus ilmenee parempana vedenläpäisykykynä ja ilmavuutena. /5, s. 93./ Toisena perustekijänä pellon vesitalouden hallinnassa hyvän peruskuivatuksen ohella on toimiva paikalliskuivatus, joka yleisimmin nykyään on salaojitus. Nämä tekijät yhdessä vaikuttavat pellon viljeltävyyteen, maan kasvutekijöihin, viljeltävien kasvien kasvuun sekä peltoviljelystä tulevaan ympäristökuormitukseen. Näitä kuivatuksen vaikutuksia joko suoraan tai välillisesti maan rakenteeseen, juuriston syvyyteen ja sitä kautta myös poudan kestävyys- ja maan kantavuuteen on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Pellon kuivatuksen vaikutuksia suoraan tai välillisesti maan rakenteeseen, juuriston syvyyteen ja sitä kautta myös poudan kestävyys- ja maan kantavuuteen. /6, s. 11./

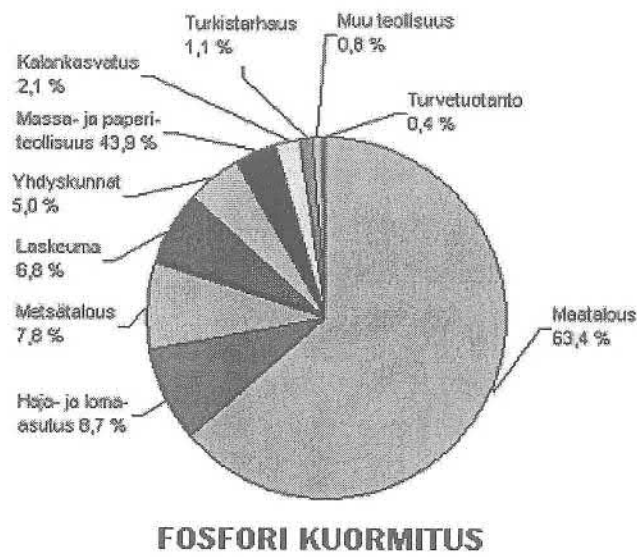
## 2.2.1 Maatalous vesistökuormittajana

Maataloudessa on parhaillaan käynnissä voimakas rakennemuutos, tilamäärät vähenevät ja tilakoko kasvaa edelleen. Rakennemuutoksen myötä vuonna 2004 noin kolmasosa pelloista eli 750 000 ha oli vuokrapeltoja ja peltolohkojen hallintasuhde näyttää vaikuttavan sieltä tulevan ympäristökuormituksen määrään. Tutkimuksen tulokset ovat osoittaneet, että lyhyt suunnittelujänne on yhteydessä maan hyvästä kasvukunnosta huolehtimiseen ja edelleen ympäristöohjelmien tehokkuus alenee vuokrapeltojen kohdalla silloin, kun ohjelmat edellyttävät pitkävaikutteisia maanparannuksia. /7, s. 107./

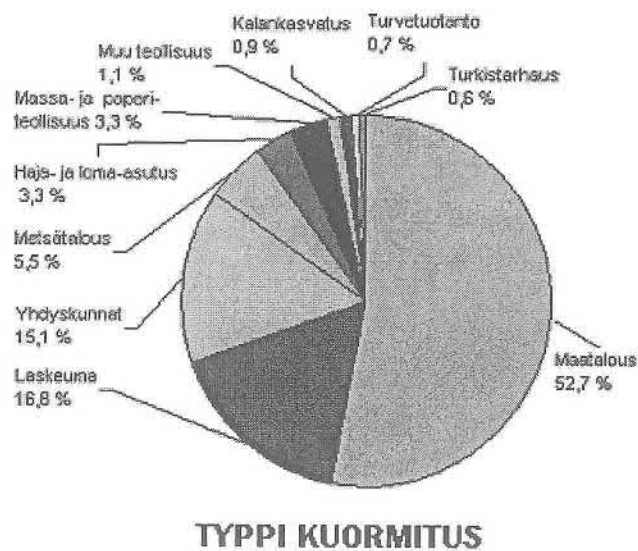
Maatalous kuormittaa merkittävästi vesistöjämme, sen tuottama vesistökuormitus on peräisin peltoviljelystä ja kotieläintuotannosta. Vesistöjen tilan kannalta merkitystä on lähinnä typen ja fosforin huuhtoutumisella, sillä ne ovat kasvua rajoittavia minimitekijöitä. Vesistöihin huuhtoutuvat ravinteet sekä kiintoaines ovat ns. hajakuormitusta ja karjasuojista sekä lantaloista tulevat päästöt ovat ns. pistekuormitusta. Maataloudesta tuleva ravinnekuormitus muodostaa valtaosan ihmistoiminnan aiheuttamasta vesistöjen kuormituksesta. Suomen ympäristökeskuksen VAHTI -tietojärjestelmän tietojen mukaan maatalous aiheuttaa seuraavia ravinnekuormituksia vesistöön; 52,7 % ihmistoiminnasta aiheutuvasta typpi-kuormituksesta on maataloudesta peräisin ja fosforin osalta maatalouden kuormituksen osuus on 63,4 %. /8./ Peltoviljelyssä kuormitukseen vaikuttavat mm. peltojen määrä valuma-alueella, pellon kaltevuus ja -käyttö, maalaji, viljelytekniikka, lannoitteiden käyttömäärä ja -levitystapa sekä pellon vesitalous. Kuvissa 5 ja 6 on esitetty ns. sektoridiagrammeina ihmistoiminnoista johtuvan fosforin ja typen vesistökuormitukset.

Maataloudessa nykyisellään käytettäviä vesiensuojelumenetelmiä, jotka vaikuttavat ravinteiden kulkeutumiseen vesistöihin ovat mm.

- lannoituksen vähentäminen
- kevennetyt muokkausmenetelmät
- viherkesannointi
- torjunta-aineiden vähentäminen
- salaojitus, säätösalaajitus sekä kalkkisuodinojitus
- suojakaistat ja – vyöhykkeet
- laskeutusaltaat ja kosteikot.



Kuva 5. Ihmistoiminnoista johtuva vesistöjen fosforikuormitus vuodelta 2005. /8./



Kuva 6. Ihmistoiminnoista johtuva vesistöjen typpikuormitus vuodelta 2005. /8./

## 2.2.2 Ympäristön huomioiminen

Pellon rakenteella on suuri merkitys maatalouden aiheuttaman ravinnekuormituksen vähentämisessä, sillä tiivis pellon pinta aiheuttaa sateella ravinteiden huuhtoutumista pois viljelykasvien ulottumattomiin. Suurin osa vuoden kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta huuhtoutuu vesistöihin yleensä yksittäisten, lyhyiden valumahuippujen aikana syksyllä ja keväällä. Peltolohkon reunoille jätetyt viherkaistat eli suojavyöhykkeet eivät pysty pysäyttämään koko valuntaa ja sitomaan siinä olevia ravinteita, vaan ne huuhtoutuvat vesistöön. Tätä ravinteiden huuhtoutumista vesistöön on mahdollista vähentää toimivalla salaojituksella ja pitämällä pellon rakenne kunnossa, jolloin siellä on tarpeeksi huokostilaa vedelle ja veden sisältämät ravinteet saadaan sitoutumaan maa-aineshiukkasiin ja edelleen viljeltävien kasvien käyttöön. /4, s. 36./ Maataloudesta aiheutuvan vesistöjen ravinnekuormituksen pysäyttäminen pelloilla on tehokkaampaa, kuin toimenpiteet kiintoaineen pysäyttämiseksi uomissa, sillä vahinko on jo tapahtunut kun ravinteet poistuvat pelloilta. Niinpä olisi keskityttävä maan rakenteen kunnossapitoon, sekä ojitus-, viljely- ja muokkaustekniikoihin, jotka ovat avainasemassa eroosion ja ravinteiden huuhtoutumisen torjunnassa pelloilta.

Salaojitukseen käytettävissä olevan soran väheneminen aiheuttaa pitkät kuljetusmatkat ja edelleen sorakustannusten kohoamisen, joka nostaa samalla perinteisen salaojituksen kustannuksia. Jotta kustannukset eivät nousisi kohtuuttomuuksiin, aiheuttaa se painetta suunnitelmassa ojavälin suurentamiseen pellon vesitalouden kustannuksella. Suunnittelija voi ratkaisevasti vaikuttaa suunnitelmallaan siihen, että pellon rakenne olisi mahdollista saada kunnostettua toimivaksi sekä tuottavaksi. Tihentämällä ojaväliä, sekä salaojittamalla esipäällystetyllä salaojaputkella saataisiin viljelijälle tarjottua kohtuullinen hehtaarikustannus ja edelleen tuotantokelpoinen ja tuottava pelto, josta hyötyisi itse viljelijä sekä ympäristökuormituksen vähenemisen myötä koko yhteiskunta. Tällaista esipäällystetyllä salaojaputkella tehtävää asennusta salaojakoneella on esitetty kuvissa 7 ja 8.

Salaojasoran valmistamisesta ja kuljetuksesta aiheutuvat ympäristöpäästöt ja -riskit on huomioitava arvioitaessa perinteisen salaojituksen aiheuttamaa ympäristökuormitusta, sillä soran seulominen sekä kuljetus ja lastaus useaan kertaan muodostavat ympäristöön kohdistuvaa kuormitusta sen logistiikkaketjussa. Lisäksi ympäristönkuormitusta arvioitaessa em. tapauksessa on huomioitava kuljetusketjun käyttämien uusiutumattomien energialähteiden käyttö polttoaineena sekä salaojasorakuljetuksien aiheuttama alemman tieverkoston kuormitus, joka aiheuttaa ylimääräistä korjaustarvetta ko. tieverkostolle.



*Kuva 7. Aurasalaojakone esipäällystää salaojaputkea. Kuva Hannu Kolehmainen*



*Kuva 8. Esipäällistetyn salaojaputken asennusta. Kuva Hannu Kolehmainen*

## 2.3 Peltosalaojituksen nykypäivää

Peltoviljelyn satotasot ovat pysyneet jokseenkin paikoillaan jatkuvasti kehittyneestä viljelystekniikasta huolimatta. Muokkaus, lannoitus, kasvinsuojelu ja maan peruskunnostus ojituksineen ja kalkituksineen eivät ole riittäneet nostamaan satotasoja lähellekään biologista ylärajaa. Kuivina sekä myös kosteina kasvukausina osa peltolohkoista tuntuu kärsivän pahasti. Nyky menetelmin ja nykyilmastossa nämä satotasot, kevätiljoilla 5-7 tonnia/ha, syysviljoilla 7-9 tonnia/ha, sokerijuurikkaalla tai tärkkelysperunalla 40 - 60 tonnia/ha, pitäisivät olla täysin saavutettavissa. Näiden satotasojen saavuttamiseksi, vaikein ongelma on maaperän tiivistyminen, joka usein johtuu siitä, että salaojitusta ei ole aikoinaan suunniteltu nykyisen viljely- ja tuotantotekniikan edellyttämää kuivatustekniikkaa ajatellen. Yksi-puolistunut viljelykierto ja raskaat koneet on todettu suurimmiksi syyllisiksi peltojen huonontuneeseen kuntoon. Kuvassa 9 on esitetty nykyisellään salaojitukseen vaikuttavia tekijöitä nelikenttäanalyysin avulla. Nykyinen viljelytapa toimii kuitenkin reunaehtona pyrittäessä taloudellisesti mielekkääseen viljelyyn, uusi tekniikka on raskasta sekä tehokasta ja käyttöasteen ollessa kunnossa on se näin myös taloudellisesti paras vaihtoehto. /9, s. 24./

<p><b>VAHVUUDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neuvontapalveluiden saatavuus</li> <li>- suuntaus ympäristömyönteisempään maataloustuotantoon</li> <li>- kotimaisten tuotteiden kysyntä</li> </ul>	<p><b>HEIKKOUEDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maatalouden riippuvuus ilmasto-olosuhteista</li> <li>- pieni lohkokoko</li> <li>- alentuneet tuottajahinnat</li> <li>- investoinnin kalleus</li> </ul>
<p><b>MAHDOLLISUUDET</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uusien tekniikoiden tuoma hyöty</li> <li>- hoidettu elinvoimainen maaseutu houkuttelee uusia yrittäjiä ja asukkaita</li> <li>- ympäristönäkökohtien korostus</li> <li>- tuotanto-oloihin liittyvän epävarmuuden väheneminen</li> </ul>	<p><b>UHAT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vähän nuoria maatalousyrittäjiä</li> <li>- tukien suuri merkitys maatalousyrittäjien tulonmuodostuksessa</li> <li>- kasvava elintarviketuonti</li> <li>- vuokraviljely</li> <li>- osajien ikääntyminen ja puute</li> </ul>

Kuva 9. Salaojituksen toimintaympäristön nelikenttäanalyysi Suomessa. /6, s.10./



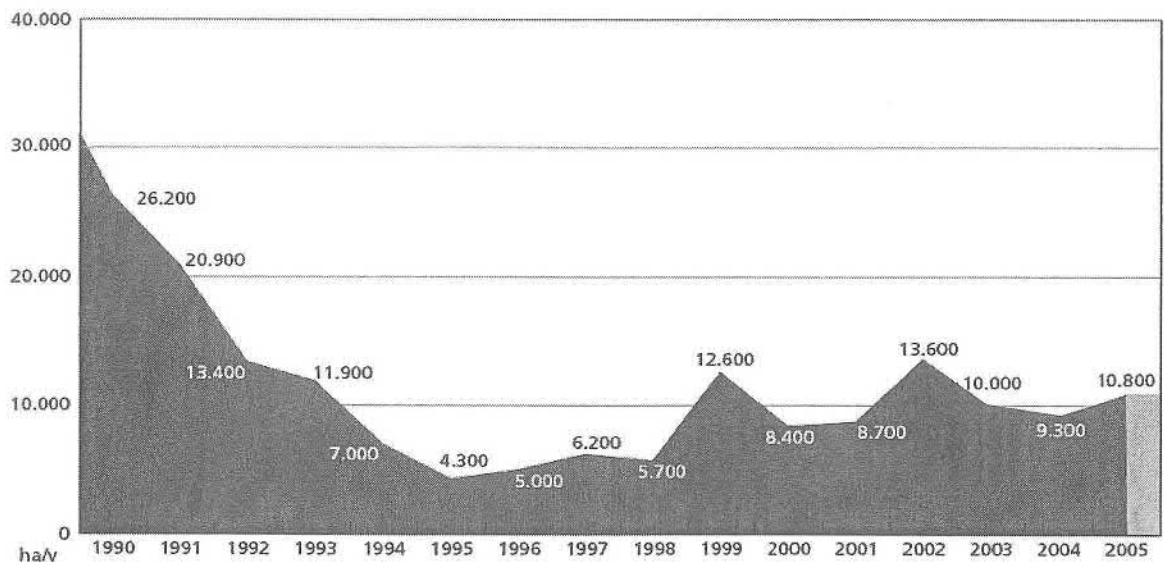
Viljelijän myönteiseen päätökseen salaojittamisen puolesta vaikuttaa eniten työn nopeutuminen ja helpottuminen, joista syntyneillä ajansäästöillä on suuri merkitys maatalousyrittäjälle. Myös ensiojituksessa syntyvä hyötypinta-alan kasvu 10 - 25 %, että satotason kasvu ovat tärkeitä perusteita salaojitus päätöksen synnylle. Samalla sarkaojien poistuminen vähentää peltoliikenteen määrää ja sitä kautta polttoaineen kulutusta sekä pellon tiivistymistä. Salaojitetulla lohkokolla siementen, lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö on tarkempaa ja nämä lisäävät myös omalta osaltaan salaojituksesta saatavia ympäristöhyötyjä. Ja edelleen viljelyvarmuus paranee eli ilmenevät satotappiot vähenevät. Lohkojen sisällä maan rakenteen ominaisuuksien vaihtelu aiheuttaa epätasaisuutta kasvuston kasvussa sekä lopputuotteen laadussa ja sadon määrässä. Vaihtelun hallinta on tärkeää pyrittäessä tuottamaan mahdollisimman hyvää ja tasalaatuista raaka-ainetta teollisuuden tarpeisiin. Se on samalla tärkeää myös ympäristönhoidon kannalta, kun koko lohko on viljelty samantyyppisellä panostuksella, huonosti kasvava alue ottaa vähemmän ravinteita kuin rehevästi kasvava ja tämä lisää ravinteiden huuhtoutumisriskiä. /7, s. 82 - 83./

Salaojitushankkeen toteutusta suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon, että salaojitus suunnittelijat ja -urakoitsijat ikääntyvät ja vähenevät, eikä uusia yrittäjiä ole suuremmin tulossa. Tällöin alalla jäljellä olevien toimijoiden tulisi pystyä hoitamaan tulevat salaojitushankkeet ajallaan sekä asiantuntevasti että laadukkaasti. Tekniikan antamien mahdollisuuksien käyttäminen tiedonkulussa luo edellytykset joustavampaan ja nopeampaan yhteistoimintaan eri toimijoiden välillä, jolla tulee olemaan yhä tärkeämpi merkitys tulevaisuuden salaojitus toiminnan kannalta. Salaojitushankkeen palveluiden tuottajien saaminen yhteisen laatujärjestelmän ja toimintamallin piiriin olisi omiaan nostamaan alan arvostusta niin asiakkaiden, kuin alalla toimijoiden omassa keskuudessa. Tällöin yhteistä laatujärjestelmää ja toimintamallia käytettäessä, olisi asiakkaalla varmuus siitä, että tilatessaan salaojitushankkeen suunnittelun, urakoinnin tai koko toteutuksen miltä tahansa laatujärjestelmän piirissä olevalta toimijalta, saa hän parasta mahdollista asiakaslähtöistä laatua kohteeseensa.

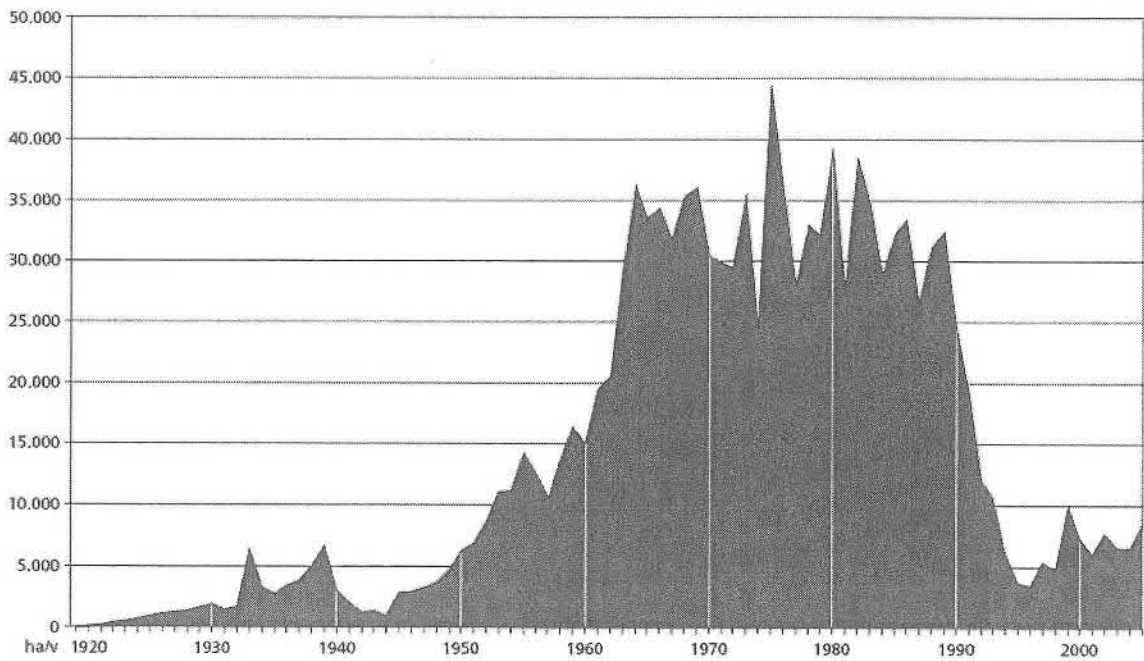
## 3 PELTOSALAOJITUKSEN KEHITTYMINEN

### 3.1 Salaojituksen historia Suomessa

Suomessa salaojituksen historia on nuorempaa, kuin useimmissa sen naapurimaissa, sillä olihan Suomi ennen itsenäistymistään niitä jäljessä niin maatalouden kehittyneisyydessä kuin elintasossakin. Esimerkiksi Ruotsissa oli systemaattista salaojitusta käytössä jo 1840-luvulla ja pääosin salaojitustietämyksen leviäminen Suomeen tuli sieltä päin. Modernin salaojituksen alkamisvuotena Suomessa voidaan pitää vuotta 1858, koska silloin maahan saatiin kauan kaivattuja alan asiantuntijoita ja heidän johdollaan ensimmäiset suunnitelmalliset salaojitukset saatiin toteutettua. Nälkävuodet aiheuttivat taantuman salaojituksen kehitykseen sekä ojitusmääriin. Muutaman hiljaisen vuosikymmenen jälkeen 1900-luvun alussa maanparannus nousi jälleen arvoonsa, mutta vuosien 1914 - 1918 epävarmuudet jarruttivat ojituksen kehitystä. Tämän jälkeen salaojitusmäärät kasvoivat nousujohteisesti, lukuun ottamatta pieniä notkahduksia mm. sotien aika 1939 - 1945. Vuonna 1975 tehtiin ennätysmäärä salaojituksia, lähes 45 000 ha. Kuvassa 10 on nähtävillä 90-luvun laman sekä salaojitusavustuksien lakkaamisen vaikutukset sekä ojitukset vuoteen 2005 asti. Kuvassa 11 on nähtävillä salaojituksen nousu- ja laskusuhdanteet uusien salaojitettujen hehtaarien muodossa vuosina 1919 - 2005. Suomen salaojitusyhdistys ry perustettiin uudestaan toisen kerran joulukuussa 1918 ja tutkimustoimintaan perustuen määriteltiin suunnitteluperusteet sekä neuvontaorganisaatio ja toiminnan käynnistyessä ensimmäiset salaojateknikot asettuivat tehtäviinsä. Kahden uudelleen tapahtuneen organisoinnin jälkeen salaojateknikot toimivat nykyään eri maaseutukeskusten palveluksessa ja maaseutukeskusten omistamien Suomen Salaojakeskus Oy:n ja Etelä-Suomen Salaojakeskuksen palveluksessa sekä yksityisinä salaojasuunnittelijoina. /10./

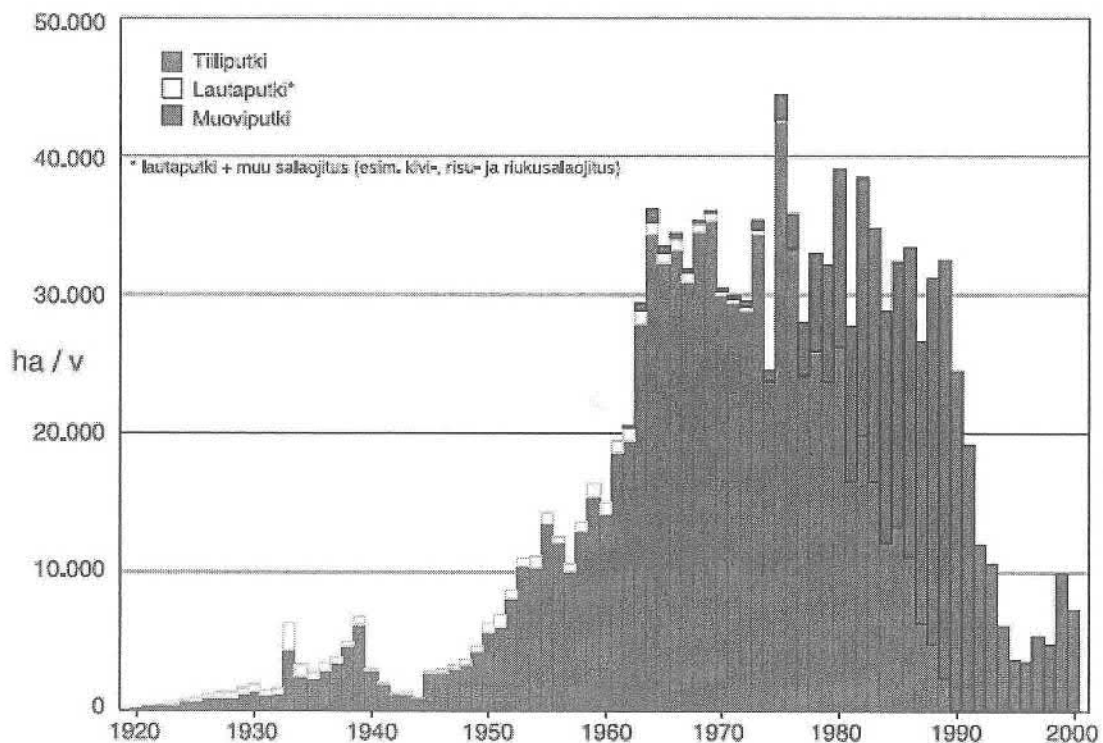


Kuva 10. Salaojitetut uudet- ja uusintahehtaarit vuosina 1990 – 2005. /11, s.21./

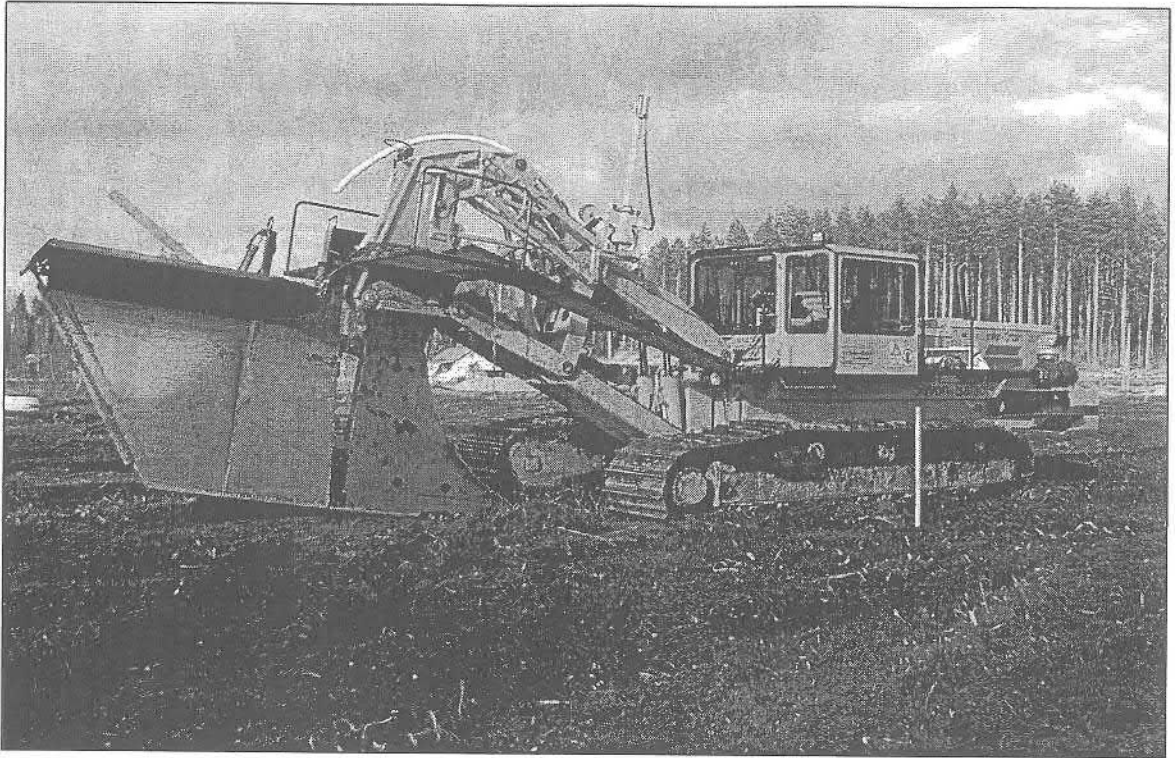


Kuva 11. Salaojitetut uudet hehtaarit vuosina 1919 - 2005. /11, s. 21./

Ensimmäiset salaojat Suomessa olivat kivi-, risu- tai riukusalaojia, käytössä oli myös lautaputkista tehtyjä salaojia. Tiiliputkentekoneiden tullessa koneellistumisen myötä, yleistyivät tiiliputket salaojitusten putkimateriaaleina ja niiden käyttö jatkui aina 1990-luvulle asti. Vuonna 1977 voimaan tullut maatalalaki mahdollisti tukirajoitusten poiston muovisilta salaojaputkilta ja vuonna 1981 muovisten salaojaputkien raaka-aineita, valmistustekniikkaa ja käyttöä varten kehitettiin niiden laatua määrittelevä RIL - normisto (Suomen Rakennusinsinöörien liitto ry). Tästä alkoi varsinaisesti muoviputken käyttö salaojituksessa ja näiden materiaalien käyttöä on esitetty kuvassa 12. Alkuun ojat kaivettiin pääasiassa lapiolla ja ensimmäiset salaojankaivukoneet tulivat Suomeen vuonna 1919, mutta vakavasti otettava koneellistuminen alkoi vasta 1950-luvulla työvoiman puutteen ja työn kallistumisen ohjaamana. Salaojakoneiden nopea kehitys 1960-luvulla johti mm. parempaan kaivutarkkuuteen sekä putkenlaskutekniikan kehittymiseen. Kotimaisia salaojakoneita valmistettiin aina vuoteen 1995 asti. Nykyään käytössä on pääasiassa Hollannissa tehtyjä aurasalaojakoneita, jollainen on kuvassa 13 tai kaivavia koneita, joita on paranneltu vastaamaan olosuhteitamme ja vaatimuksiamme. Nämä modernit salaojakoneet käyttävät salaojaputken asennustarkkuudessa hyväkseen laser - tekniikkaa, mutta GPS-tekniikka on yleistymässä salaojakoneiden ohjauksessa vähitellen myös Suomessa. /7./



Kuva 12. Putkimateriaalien sekä niiden käytön kehitys Suomessa. /6, s.28./



*Kuva 13. Aurasalaojakone, jossa työsyvyyden säätö ja ojan kaltevuus hoidetaan automaattisesti laser-tekniikalla. Kuva Hannu Kolehmainen*

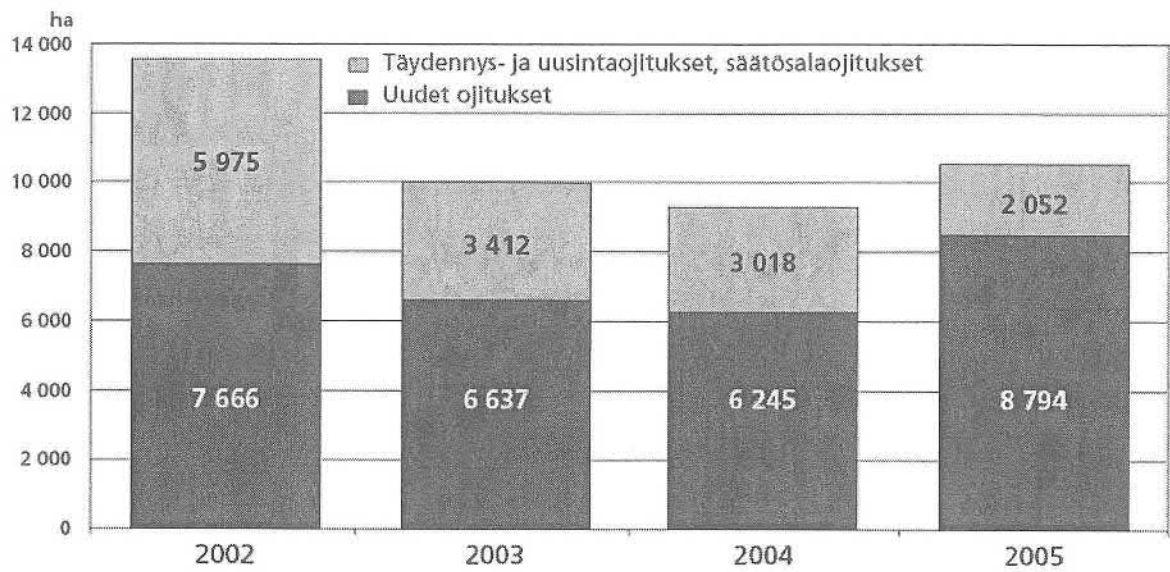
### **3.2 Peltosalaojituksen tilanne Suomessa**

Tilakoon kasvaessa maatalousyrittäjän on selvittävä suuremmasta työmäärästä samassa ajassa kuin ennenkin, työn pitää helpottua ja nopeutua, mikä edelleen vaatii tarkempaa työn suunnittelua. Traktoreiden tehon ja samalla painon kasvaminen sekä tuorerehu- ja lietelantavaunujen kokojen kasvu ovat lisänneet pellon kantavuusvaatimuksia eniten. Nykyaikainen tehokas maanviljely ei ole mahdollista ilman toimivaa kuivatusta sekä riittävän suuria ja säännöllisiä peltolohkoja. Jotta nykyinen tuotantotekniikka ja -koneisto saataisiin hyödynnettyä täysin, on kunnossa oleva maan rakenne sekä toimiva salaojitus elinehto maatalousyrittäjän toimeentulolle yhä tiukkenevassa kilpailussa Euroopan Unionin alueella. Kuvassa 14 on esitetty uusien ja uusintaojitusten määrät vuosilta 2002 - 2005 sekä taulukossa 1 on esitetty salaojitusmäärät maaseutukeskuksittain vuodelta 2005. Taulukon 1 sekä kuvan 14 osoittamat ojitusmäärät nykyisin viittaavat siihen, että panostuksia pellon vesitalouden hallintaan ei tehdä nykyisin riittävästi ja ilmeisesti salaojituksista saatavien hyötyjen vaikutuksia ei arvosteta viljelijöiden piirissä tarpeeksi.

Toimivalla vesitalouden hallinnalla voidaan parantaa ja varmistaa tehokkaampi muiden tuotantopanosten hyödyntäminen. Tuottoa lisäävät peltoalan kasvu, lisääntynyt sadon määrä ja -laatu sekä viljelyvarmuus. Lisäksi kustannuksia alentavat työnsäästö, uuden teknologian hyväksi käyttö ja tuotantopanosten tarpeen väheneminen. Yhä tärkeämmiksi koetaan myös muut hyödyt, kuten maisemallinen hyöty, ravinnekuormituksen väheneminen sekä torjunta-aineiden huuhtoumien väheneminen ja maatalousyrittäjän työn arvostuksen lisäys. /6, s. 20 - 21./

Salaojitukset ovat lisääntyneet uusina ojituksina, mutta täydennys- ja uusintaojitusten määrät ovat vähentyneet, kuten kuvasta 14 voidaan todeta. Vuoden 2005 ojitusmäärän kasvuun saattaa syynä olla märkä ja sateinen kesä 2004, jonka jälkeen viljelijät havahtuivat taas poikkeavan kesän aiheuttamiin satovahinkojen torjuntaan teettämällä uutta salaojitusta. Suomessa vuonna 2005 salaojitukseen käytettiin keskimääräisillä hinnoilla laskettuna rahaa noin 27,1 miljoonaa euroa, joka jakaantui seuraavasti: Tarvikkeet 11,4 milj. €, urakointi 10,8 milj. € sekä yleiskulut/muut työt 4,9 milj. €. Kuvassa 15 on esitetty näitä salaojituksen keskikustannuksia vuodelta 2005.

Tulevaisuuden päähaasteet maatalouspolitiikalle Suomessa ovat edelleen maa- ja elintarviketalouden kilpailukyvyn varmistaminen, joka edellyttää nopeaa rakennekehitystä ja yrityskoon kasvamista. Toisaalta tämä maatalouden rakennekehitys saattaa johtaa huonompaan suuntaan maaperän ja maatalouden ympäristönsuojelun kannalta katsottaessa, sillä karjatalouden keskittyminen keskittää myös lannan levitystä, kun päinvastoin lannalle pitäisi ympäristösyistä löytää lisää levitysalaa, perustuen ns. nitraattidirektiiviin (Vna 931/200). Toisena haasteena on edistää monivaikutteista maataloutta, johon kuuluu mm. viihtyisä ympäristö, tuotantoeläinten hyvinvointi, biodiversiteetti eli luonnon monimuotoisuuden vaaliminen, kulttuurimaiseman sekä haja-asutusalueiden ja maaseudun elinvoimasta huolehtiminen. Jos näitä haasteita ei oteta tulevaisuudessa huomioon, se saattaa johtaa maaseudun autioitumiseen ja maaseudun palveluiden häviämiseen sekä asutuksen väheneeseen haja-asutusalueella.



Kuva 14. Uudet ja uusintaojitukset vuosilta 2000 – 2005. /11, s. 20./

## Salaojituskustannukset 2005

### Tunnuslukuja

	Keskiarvo	Vaihteluväli
Hehtaarikustannus	2500 €/ha	1500 – 3800
Metrikustannus	3,75 €/m	3,05 – 6,00
Ojamäärä	660 m/ha	360 – 1000
Sorakustannus	0,75 €/m	0,46 – 1,10



Kuva 15. Salaojituksen keskikustannuksia vuonna 2005. /11, s. 5./

Taulukko 1. Salaojitusmäärät maaseutukeskuksittain vuodelta 2005. /11, s. 20./

Maaseutukeskus	Peltoa yht. 2005*	Uudet salaojat 2005	Salaojissa 2005		Uusinta- ja täydennys- salaoj. ja vanhoihin tehdyt säätosalaoj. 2005
	ha	ha	ha	% peltoalasta	ha
Uusimaa	137 996	160	106 183	77	33
Nylands Svenska	75 254	50	54 677	73	50
Farma	250 508	558	204 898	82	734
Finska Hushåll./Åland	38 432	73	26 141	68	0
Satakunta	183 077	391	127 208	69	107
Pirkanmaa	98 455	186	50 356	51	0
Häme	217 857	310	153 873	71	75
Kymenlaakso	84 396	379	55 936	66	113
Etelä-Karjala	55 492	151	25 280	46	10
Mikkeli	74 297	195	19 840	27	0
Pohjois-Savo	140 856	474	61 727	44	5
Pohjois-Karjala	84 830	441	24 402	29	0
Keski-Suomi	85 493	193	33 472	39	0
Etelä-Pohjanmaa	269 656	2 008	172 900	64	94
Österbottens Svenska	110 639	606	59 237	54	528
Keski-Pohjanmaa	78 365	1 516	43 460	55	84
Oulu	178 020	1 028	62 959	35	195
Kainuu	29 653	77	3 786	13	24
Lappi	42 427	0	4 391	10	0
<b>Yhteensä</b>	<b>2 235 703</b>	<b>8 794</b>	<b>1 290 723</b>	<b>58</b>	<b>2 052</b>

\* (c) TIKE/Maailarekisteri 2002 / Käytössä oleva maatalousmaa



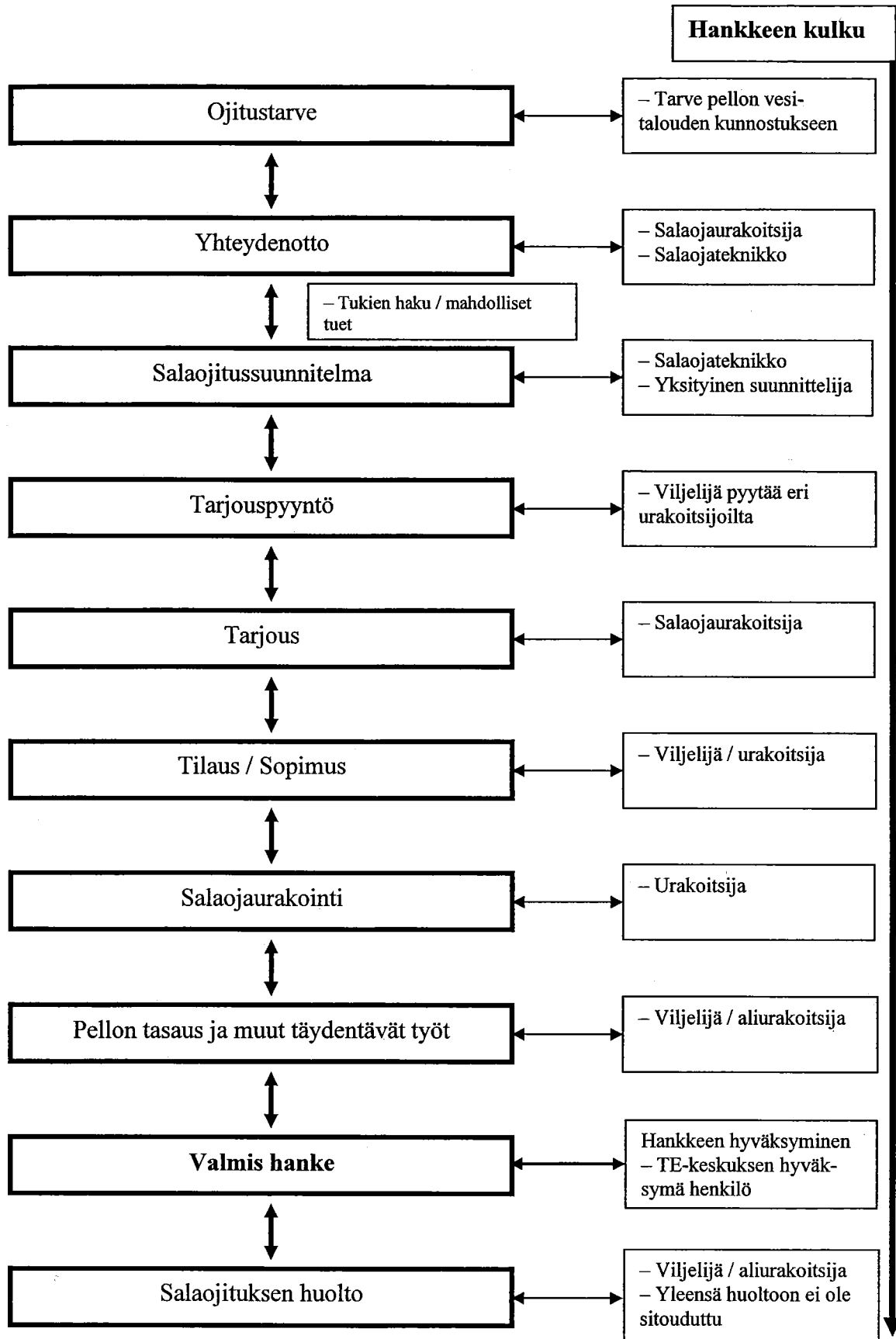
### **3.3 Toimijat**

Vuonna 2006 Salaojakeskus ry:n julkaisun mukaan Suomessa salaojateknikoita oli eri maaseutukeskuksissa ja maaseutukeskusten omistamissa Suomen Salaojakeskus Oy:n ja Etelä-Suomen Salaojakeskuksen palveluksessa 37 henkilöä. Lisäksi yksityisinä salaojasuunnittelijoina toimii maassamme 18 henkilöä. Suomessa toimivia urakoitsijoita salaojituksen piirissä on alle 100 aktiivista salaojaurakoitsijaa, joista osa tekee salaojaurakointia ns. sivutyönään ja urakoitsijoilla on käytössä salaojituskalustoina kaivavia ketjukoneita sekä uudempia aurasalaojakoneita.

Suomessa eletään tällä hetkellä murrosvaihdetta, sillä suuri osa viljelijöistä, salaojatekniikoista ja urakoitsijoista on lähellä eläkeikää. Nuoria tämän alan yrittäjiä ei ole tulossa tarpeeksi alalle, sillä epävarmuus tulevasta vaikuttaa niin, ettei ole uskallusta tehdä kalliita investointeja /6, s. 10/. Salaojituksen parissa työskentelevät toimijat on eri toiminnoittain esitetty *liitteessä 1*.

### **3.4 Toimintatavat**

Nykyisellään pellon kuivatushanke etenee yleensä niin, että viljelijä huomaa peltolohkolleen joitakin oireita ongelmista, jotka osoittavat ettei kaikki ole siellä kunnossa. Esimerkiksi pellolla on huonon vesitalouden johdosta rakenteessa kantavuusongelmia, vesisateen jälkeen lätäköitymistä tai kasvusto voi olla epätasaista. Tämän huomion jälkeen hän ottaa yhteyttä joko urakoitsijaan, salaojakeskukseen tai maaseutukeskukseen. Sieltä viljelijää opastetaan ottamaan yhteyttä salaojateknikkoon, joka tulee ko. kohteeseen suorittamaan tarvittavat mittaukset ja tutkimukset maaperän laadusta ym. kuivatushankkeeseen vaikuttavista asioista. Tässä vaiheessa tehdään tukihakemus kohteesta ja suunnittelija laatii kuivatussuunnitelman, joka lähetetään urakoitsijoille tarjousta varten. Hyväksytyään haluamansa tarjouksen salaojitusurakasta maatalousyrittäjä tekee tilauksen/sopimuksen salaojaurakoitsijan kanssa, joka tulee sovittuna ajankohtana urakoimaan kyseisen työn. Ojituksen valmistamisen jälkeen viljelijälle jää vielä pellon taseus ja muut täydentävät työt sekä salaojituksen huoltotyöt, kuten esimerkiksi putkien huuhtelu ruostemailla. Toimintamalli pellon vesitalouden parannushankkeesta nykyisellään on esitetty kuvassa 16.



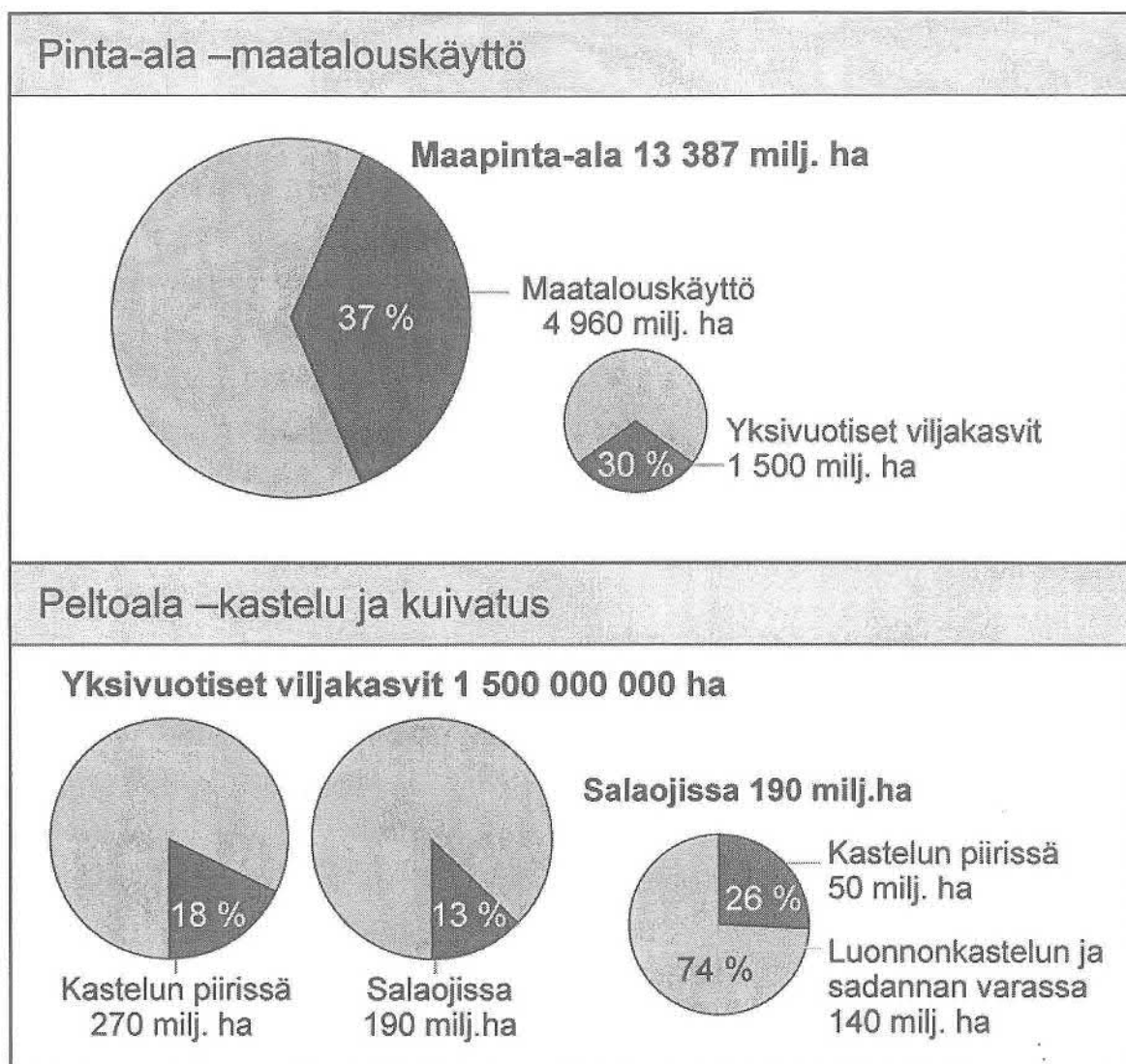
Kuva 16. Kaavio pellon vesitalouden parannushankkeen toimintamallista nykyisin.

### **3.5 Peltosalaojitus maailmalla**

Maapallon kokonaispinta-ala on 13 387 miljoonaa hehtaaria, siitä maatalouskäytössä on 4 960 miljoonaa hehtaaria ja viljelty kokonaispinta-ala on 1 500 miljoonaa hehtaaria, tästä noin 14 % on salaojitettu. Lisäksi noin 20 - 30 miljoonaa hehtaaria kastellusta alueesta kärsii puutteellisen kuivatuksen vuoksi suolaantumisesta. Maailman väestönkasvu edellyttää maataloustuotannon kaksinkertaistamista 25 vuodessa ja tuotannon lisäys riippuu ensisijaisesti kastelu- ja kuivatusjärjestelmien rakentamisesta ja kunnossapidosta. Kuvassa 17 on esitetty maailmanlaajuisesti maatalouden käytössä oleva pinta-ala sekä kastelun ja kuivatuksen osuutta yksivuotisten viljakasvien viljelypinta-alasta./12./

Salaojituskalustona muualla maailmassa käytetään erilaisia kaivavia salaojakoneita ja kahdentyyppisiä salaoja-aurakoneita ns. delta-auraja sekä pystyauraja, kuvassa 9 on esitetty tyypillinen pystyaura. Putkimateriaaleina maailmalla käytetään pääasiassa muoviputkia ja ne voivat olla myös esipäällystettyjä, jolloin asennuksessa ei käytetä salaojasoraa. Maailmalla asennetaan salaojaputkia myös ilman mitään päällystettä, kuten soraa tai suodatin-kangasta. Salaojituskoneiden ohjauksessa maailmalla käytetään sekä laser- että satelliitti-paikannustekniikkaa. Kuivatustekniikassa edelläkävijämaina voidaan mainita Euroopasta mm. Hollanti ja muualta maailmasta esim. Yhdysvallat ja Kanada.

Maailmalla toimii ICID, International Commission on Irrigation and Drainage - järjestö, joka on perustettu 1950 Intiassa. Järjestön toimialaan kuuluvat kastelun, kuivatuksen ja tulvasuojelun kehittäminen kestäväällä tavalla, ottaen huomioon tekniset, taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristönäkökohdat. Järjestö julkaisee myös Irrigation and Drainage -lehteä. Vuonna 2001 ICID:n jäsenmaita oli 89 kpl ja jäsenmaat kattavat noin 95 % maailman vesirakentamisesta ja tulvasuojelusta. Suomi hyväksyttiin jäseneksi lokakuussa 2000 ja jäsenyyttä hoitaa kansallinen komitea FINCID. /13./



*Kuva 17. Maapallon pinta-alan käyttö maataloudessa ja salaojitusten osuus yksivuotisten viljakasvien viljelypinta-alasta. /8./*

## 4 ASIAKASLÄHTÖINEN LAATU SALAOJITUKSESSA

### 4.1 Laatuvaatimukset salaojitushankkeelle

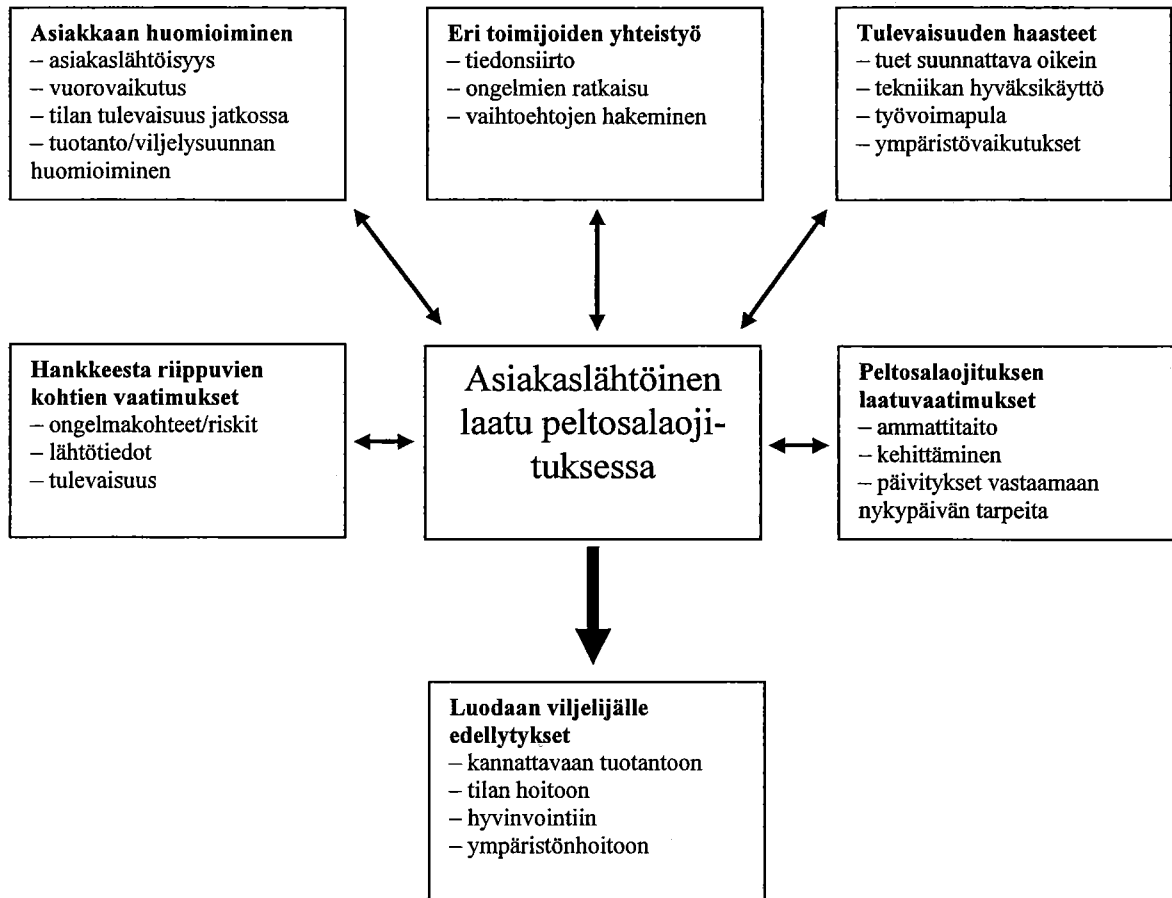
Asiakaslähtöisen laadun määrittämiseen työssä käytettiin asiakas- ja asiantuntijahaastatteluja. Nämä haastattelut osoittivat että tuotettaessa asiakaslähtöistä laatua peltosalaojituksessa asiakkaalle eli yleensä pellon omistavalle maatalousyrittäjälle tai pellon vuokranneelle viljelijälle, tulisi jo suunnitteluvaiheessa huomioida asiakastarpeiden määrittämismenetelmät. Ne perustuvat yleensä toimivuus- ja laatuvaatimukseen sekä elinkaariominaisuuksiin. Toteutettaessa maatalousyrittäjälle toimiva sekä laadukas vesitalouden parannushanke, hänelle tuotetaan samalla tärkeää henkistä hyvinvointia, hänen tietäessään peltolohkonsa tulevan kuntoon ja tuotantokelpoisiksi.

Laatuvaatimukset tuettavalle peltosalaojitukselle ja tuen enimmäismäärät sekä suunnittelijan pätevyysvaatimukset löytyvät MMM:n asetuksesta (204/2006). *Liite 2*. Lisäksi laatu-määritykset on määriteltävä selvästi *Peltosalaojituksen laatuvaatimukset* – kirjassa, jonka päivitetyn version Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry on julkaissut vuonna 2002. Julkaisussa on jäänyt kuitenkin selventämättä tilaajan eli asiakkaan vastuu pellon rakenteen huollosta sekä kunnossapidosta myös takuuajan jälkeen. Toimivuustakuu -periaatetta saat- taan olla vaikea toteuttaa, koska hankkeen tehnyt urakoitsija ei voi vaikuttaa esimerkiksi enää siihen, kuinka peltoa viljellään jatkossa /14, s. 27/. Näin pellon käyttö ja huolto vai- kuttavat ratkaisevasti salaojituksen elinkaareen ja toimivuuteen tulevaisuudessa. Tähän sa- laojituksen elinkaareen on kiinnitettävä enemmän huomiota ojitushankkeen jokaisessa vai- heessa, aina suunnittelusta jälkihoitoon asti. Tällöin maatalousyrittäjälle tehdyille salaoji- tushankkeelle voidaan antaa paras mahdollinen laatu- ja toimivuustakuu. Viljelijälle on tärkeää korostaa hänen oman työnsä tärkeyttä salaojituksen toimintakyvyn sekä pellon tuo- tantokyvyn ylläpidossa ja edelleen mahdollisuutta saada pellon tuotto nousemaan. Suunnit- telu- ja rakennusvirheitä taas vältetään parhaiten perinpohjaisella tutustumisella työkohtee- seen ja sen ominaisuuksiin sekä laadukkaalla ja ammattitaitoisella työllä yhteistyötä unoh- tamatta.

## **4.2 Laadun tuottaminen salaojitushankkeessa**

Selvitettäessä kuinka asiakaslähtöistä laatua voidaan tuottaa, asiakas- ja asiantuntijahaastattelut toimivat osana työssä tehtävää kenttätutkimusta. Haastatteluissa tarkasteltiin suunnittelijan, salaojaurakoitsijan ja maatalousyrittäjän näkökulmasta salaojitushankkeiden toteutumista, niihin liittyviä haasteita sekä millaisia vaatimuksia tulevaisuudessa heidän mielestä salaojitushankkeissa voisi esiintyä. Haastatteluissa ei käytetty erillistä haastattelulomaketta, vaan kysymyksiä pyrittiin keräämään tietoa mahdollisista ideoista, epäkohdista, haasteista sekä kehiteltävistä malleista, jotka liittyvät yleisesti salaojitushankkeeseen ja sen laatuun. Haastattelun lopuksi kaikille haastateltaville oli varattu aikaa rakentavalle keskustelulle maaseutuun, maatalouteen, maaseudun yrittäjyyteen ja heidän tulevaisuuden näkömiin liittyen.

Haastatteluista saatujen tulosten mukaan laadukasta maankuivatushanketta tehtäessä on viljelijöiden ja ammattitaitoisten, osaavien ja laatutietoisten suunnittelijoiden sekä urakoitsijoiden oltava tiiviissä ja vastuusuhteiltaan selkeässä yhteistyössä toisiinsa koko hankkeen ajan. Luomalla puitteet alalla toimivien ammattilaisten sekä asiakkaan yhteistoiminnalle, voidaan toimintaan kehittää erilaisia malleja, joilla on mahdollista saada laatua, tuottavuutta ja aikataulunhallintaa parannettua sekä kustannuksia alennettua. Haastatteluista saatuja tuloksia on käytetty hyväksi luotaessa uusia ideoita toimintojen kehittämiseen ja laadukkaan työn saavuttamiseen eri toimijoiden alueilla. Kuvassa 18 olevassa kaaviossa on esitetty haastatteluista saatujen osatekijöiden mukaan tehty esimerkkimalli asiakaslähtöiseen laatuun vaikuttavista tekijöistä, joilla olisi mahdollista luoda edellytykset maatalousyrittäjälle selviytyä tulevaisuuden haasteista.



*Kuva 18. Kaaviossa on esitetty kaavion muodossa haastatteluista saatujen eri osatekijöiden vaikutusta tuotettaessa asiakaslähtöistä laatua maatalousyrittäjälle.*

### **4.3 Laadun tason mittaus**

Peltosalaojitushankkeen laadulle on voimassa tarvikkeiden ja työn toteutuksen osalta vaatimukset, jotka on esitetty uudistetussa RIL 128 - 2002 julkaisussa sekä MMM:n asetuksessa N:o 204/2006. Lisäksi tarvikkeiden tulee täyttää standardin SFS 5211 laatuvaatimukset. Tehtyjen haastattelujen mukaan maatalousyrittäjän omien odotusten täytyminen, kuten esim. pellon kuntoutuminen sen vesitalouden paranemisen myötä, investoinnin takaisinmaksu sadonlisäyksen myötä ja sen tuottama lisäarvo toimivat viljelijälle tärkeinä kriteereinä salaojitushankkeen laadun ja sen saavuttamisen arvioimisessa.

Valtakunnallisesti olisi syytä pohtia maatalousyrittäjien-, urakoitsijoiden-, suunnittelijoiden etujärjestöjen, ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön edustajien ja Salaojakeskus ry:n (joka pyrkii ylläpitämään salaojitukseen liittyvää tietotaitoa) kesken, millaisia mittareita olisi mahdollista kehittää laadun tason mittaamista varten. Näitä mahdollisia pohdittavia asioita laadun tason toteamiseksi saattaisivat olla mm.

- asiakkaan tavoitteiden täytyminen
- salaojitushankkeen elinkaari ja -laatu
- suunnittelun laatu
- urakoinnin laatu
- tiedonsiirron laatu
- ympäristökuormituksen vähentäminen.

Esimerkiksi kokoamalla yhtenäinen laatujärjestelmä sekä -vaatimukset salaojitusosalalla toimiville tahoille, saataisiin luoduksi kriteerit koko hankkeen sekä eri prosessien laadun mittaamiseksi, jolloin laadun seuranta olisi helpompaa. Tällöin laadukkaasti toteutetulle salaojitushankkeelle olisi mahdollista myöntää pidempi takuu, sen elinkaari huomioiden. Tämä saattaisi helpottaa viljelijän päätöstä salaojitushankkeen toteuttamisen suhteen, mutta tällainen toiminta edellyttäisi kaikilta siihen mukaan lähteneiltä toimijoilta sitoutumista sekä ennakkoluulottomuutta omaksua myös uusia näkökulmia ja asioita.

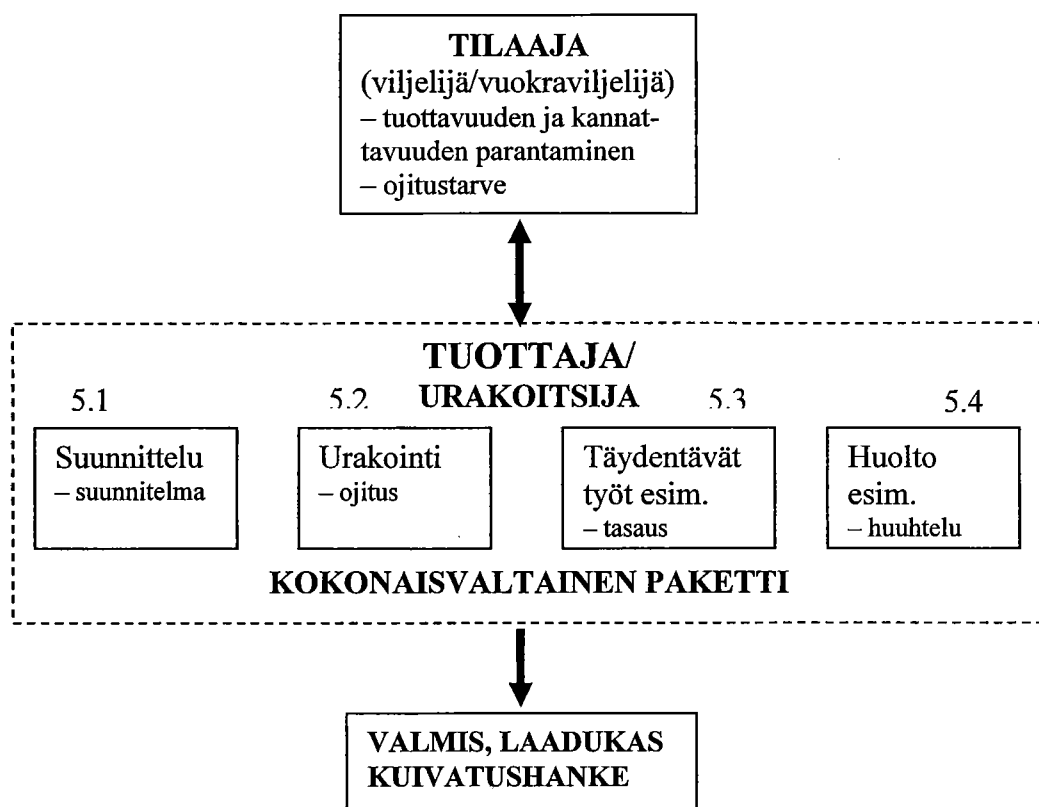


## 5 TILAAJA–TUOTTAJA-MALLIN MAHDOLLISUUDET ASIAKASLÄHTÖISEN LAADUN TUOTTAMISEKSI

Selvitettäessä nykypäivän salaojitushankkeen toimintamallia (esitetty kuvassa 16), huomataan siihen liittyvän useita eri vaiheita, jolloin niiden välisessä tiedonsiirrossa ja toiminnoissa saattaa tulla väärinkäsityksiä, jotka voivat aiheuttaa ongelmia tuottaessa viljelijälle laadukasta kuivatushanketta. Saattamalla toiminnot läheisempään yhteistyöhön yksinkertaistamalla toimintamallia, vähennetään mahdollisten virheiden ja väärinkäsitysten syntymistä eri toimijoiden välillä ja parannetaan viljelijälle tarjottavaa asiakaslähtöistä laatua.

Toimintatapaa voitaisiin kehittää laadukkaan kuivatushankkeen tuottamiseksi asiakkaalle esimerkiksi niin, että ammattitaitoinen ja laatu tietoinen salaojaurakoitsija tarjoaa maatalousyrittäjälle kokonaisvaltaista pakettia, joka sisältäisi suunnittelusta lähtien pellon tasaukseen ja muihin täydentäviin töihin asti koko salaojitushankkeen alusta loppuun. Tällöin viljelijän tehtäväksi jää valita sopiva tarjous ko. kohteesta sekä mahdollisesti jälkihoito, joka olisi takuun voimassaolon edellytys tehdyille hankkeelle. Tällaisena mallina voisi toimia esimerkiksi ns. Tilaaja–tuottaja-toimintamalli. Tällaisesta toimintatavasta on esitetty esimerkkimalli kuvassa 19. Sen tavoitteena on parantaa yhteistoimintaa, tehokkuutta sekä asiakaslähtöisyyttä, sillä se luo kykyä vastata lisääntyvään palvelunkysyntään jo olemassa olevilla resursseilla suuntaamalla ne oikein. Lähtökohtina tälle toimintatavalle olisivat oman palveluntuotannon kehittäminen sekä uusien vaihtoehtojen etsiminen verkostoitumalla ja mallin toteuttaminen edellyttäisi onnistuakseen mm.

- asiakaslähtöistä toimintaa
- kumppanuusajattelua ja verkostoitumista
- laadun määrittelyä ja hallintaa
- jokaisen osaprosessin laadukasta toteuttamista.



Kuva 19. Esimerkki Tilaaja–tuottaja-mallista, jollaista voitaisiin käyttää nykyisin kuivatushankkeiden toimintamallina.

### 5.1 Suunnittelun laatu

Tehtyjen haastattelujen perusteella nykyisellään salaojateknikot ja -urakoitsijat eivät aina toimi joustavassa yhteistyössä, siten tärkeä palaute jää molemmin puolin vaillinaiseksi. Tämä saattaa aiheuttaa joissakin salaojitushankkeissa hankaluuksia esimerkiksi siten, että syntyy väärinkäsityksiä tai kuivatushankkeen laatu ei tule vastaamaan annettuja kriteereitä. Käytettäessä yksinkertaisempaa, esimerkiksi edellä mainitun kaltaista Tilaaja–tuottaja-toimintamallia, saataisiin yhteistyöllä ja huomioimalla suunnittelussa nykytekniikan antamat mahdollisuudet, vähennettyä ongelmia eri toimijoiden välillä. Noudatettaessa annettuja laatuvaatimuksia ja käytettäessä tällaista mallia kaikkiin salaojitushankkeisiin, olisi laadun parantaminen kuivatushankkeissa mahdollista kautta linjan.

Kuivatussuunnitelmaa tehtäessä tulisi selvittää peltolohkon todellinen käyttäjä sekä käyttötarkoitus tulevaisuudessa, jonka perusteella peltoajon aiheuttamaa maaperän tiivistymisen hallintaa voidaan ottaa paremmin huomioon. Peltojen vuokraus sekä nykyisin yhä useammin aliurakoitsijan käyttö esim. tuorerehun teossa tai lietelannan levityksessä aiheuttavat yhä suurempia vaatimuksia peltojen rakenteelle ja kantavuudelle. Suurimpina uhkina toimivat urakointikaluston massiivisuus sekä aliurakoitsijoiden aikataulut, jolloin saatetaan mennä ajamaan raskaalla kalustolla jopa märille pelloille. Näiden uhkien torjumiseksi olisi aiheellista tehdä kehitystyötä edelleen laajalla kokoonpanolla, johon kuuluisi mm. viljelijöiden-, urakoitsijoiden-, suunnittelijoiden edustajien lisäksi ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön edustajat ja Salaojakeskus ry:n edustaja. Tätä kehitystyötä olisi syytä jatkaa eteenpäin, sillä maaseudun rakennekehitys on johtanut kaluston kasvuun sekä aliurakoinnin käyttöön tiloilla, jonka seurauksena on ollut maaperän tiivistyminen.

Salaojasuunnittelussa voitaisiin panostaa lisäksi mm. seuraaviin näkökohtiin:

- Asiakkaalle tulisi pystyä tarjoamaan sellainen sähköinen suunnitelma, jonka hän pystyisi hyödyntämään muissa viljelytoiminnoissaan ja -suunnitelmissaan, kuten esimerkiksi täsmälannoituksessa, satotarkkailussa tai ruiskutus suunnitelmassa.
- Neuvonnan merkitystä maatalousyrittäjälle tulisi painottaa, esim. mahdollinen jälkihoito-opas, jolla ohjattaisiin viljelijää pitämään huolta peltojensa rakenteen kunnosta, sillä tuottava pelto on ainoa perusta maatalouselinkeinolle.
- ”Opas” ensikertalaisille asiakkaille salaojitushankkeen suunnittelua ja päätöksentekoa varten.
- Asiakkaalle tulisi pystyä tarjoamaan kokonaisvaltaista palvelupakettia ns. avaimet käteen periaatteella, jossa koko salaojitushanke toteutettaisiin niin, ettei maatalousyrittäjän tarvitse osallistua hankkeeseen millään tavoin ja näin varmistettaisiin hankkeen toimivuus ja laadukkuus.
- Laadittaisiin asiakaslähtöinen, laadukas ja selkeä sekä mahdollisimman yksinkertainen suunnitelma asiakkaan vaatimukset huomioon ottaen ja jätettäisiin turha ”kikkailu” pois.
- Suunnitelmaan tulisi merkitä aina kaikki maanalaiset rakenteet esim. mahdolliset kaapelit, vesijohdot, vanhat säilytettävät salaojat ym. vastaavanlaiset esteet.

- Asiakkaalle voisi tehdä vaihtoehtosuunnitelmat, joissa olisi esim. suunnitelmat sora-  
rastettavalla asennuksella sekä esipäälystetyllä salaojaputkella ilman soraa tehtä-  
välle asennukselle.
- Isoilla peltolohkoilla (yli viisi hehtaaria) tulisi suunnitella riittävästi liittymäteitä,  
jolloin saataisiin turha päisteajo karsittua minimiin.
- Ongelmakohteessa tulisi tehdä tarkka selvitys kohteen erityisolosuhteesta asiak-  
kaalle ja kirjaus sekä asiakkaan hyväksyntä (allekirjoitus) suunnitelmaselostukseen,  
jolloin asiakas tietäisi oman vastuunsa hankkeessa.
- Aiemmin ojitamatta jääneiden ns. ongelma-kohteiden kriittinen tarkastelu, olisiko  
se edes mahdollista toteuttaa onnistuneesti.
- Asiakkaalle tulisi rehellisesti kertoa kyseisen peltolohkon kuivatuksellisista mah-  
dollisuuksista ja mahdollisista riskitekijöistä hanketta toteutettaessa.
- Peltolohkon muotoa tulisi parantaa säännöllisemmiksi ja kokoa suurentaa mahdolli-  
suuksien mukaan, jolloin lohkoa voitaisiin käyttää suunnitelmallisemmin hyödyksi  
huomioimalla myös konekanta ja näin saataisiin aikaan säästöjä mm. seuraavissa  
tekijöissä: ajokerrat, työaika- ja polttoainesäästöt.
- Työnjakoa tulisi kehittää nykyisen tekniikan suomien mahdollisuuksien mukaan  
esim. siten, että pätevä salaurakoitsija, jolla on käytössään kartoituslaitteet (GPS tai  
takymetri) voisi kartoittaa selväpiirteisen työkohteeksi tulevan pellon ja lähettää  
mitatut ja havainnoidut tiedot sähköisesti suunnittelijalle. Tämän jälkeen suunnitte-  
lija laatisi kohteena olevalle peltolohkolle saatujen tietojen perusteella salaojitus-  
suunnitelman, joka voitaisiin jälleen lähettää urakoitsijalle sähköisesti takaisin.  
Näin vältettäisiin tulevaisuudessa turhaa resurssien tuhlausta.
- Suunniteltaessa lisäojitusta olisi hyvin tärkeää miettiä sitä, olisiko se edes järkevää  
viljelijän kannalta vai olisiko kannattavampaa tehdä mahdollinen uusintaojitus esi-  
päälystettyä putkea käyttäen.
- Salaojasuunnitelman mukana tulevassa suunnitelmaselostuksessa tulisi selvittää oji-  
tushankkeen kohteena olevan peltolohkon olosuhteet ja erityishavainnot riittävän  
kattavasti esim. yksi A 4 sivu.
- Satelliittipaikannuksen antamia mahdollisuuksia tulisi käyttää yhä enemmän hyö-  
dyksi sekä salaojasuunnittelussa, että salaojaurakoinnissa, sillä mittalaitteiden tark-  
kuus ja mittaussnopeus paranevat suhteessa saavutettavien satelliittien määrään ja  
uusimmat vastaanottimet pystyvät vastaanottamaan sekä GPS- että GLONASS-  
satelliittien signaaleja.

## 5.2 Urakoinnin laatu

Salaojaurakointiin on määritelty jo aiemmin kappaleessa neljä mainitut laatuvaatimukset, joita noudattamalla on mahdollista tuottaa laadukas kuivatushanke. Kuitenkin salaojatoimijoiden väliltä puuttuva joustava yhteistyö voi aiheuttaa sen, ettei palautetta kulje riittävästi osapuolten välillä ja silloin ei välttämättä voida tuottaa viljelijälle parasta asiakaslähtöistä laatua. Ottamalla käyttöön esim. Tilaaja–tuottaja-toimintamalli, saataisiin eri osapuolten toiminnot kytkettyä joustavasti yhteiseksi toiminnoksi, jolloin sillä olisi mahdollista edistää mm.

- parempaa hinta-laatusuhdetta
- asiakkaan valinnanvapautta
- palvelun kilpailuttamista
- asiakaslähtöistä laatua.

Uuden tekniikan käyttöä salaojaurakoinnissa olisi syytä tehostaa, sillä se luo uusia mahdollisuuksia urakointikaluston käytölle. Esimerkiksi salaojien toimivuutta jäljitettäessä on edellytyksenä, että salaojien sijainnista on todellista paikkatietoa mahdollisten vikojen paikallistamiseksi. Tästä syystä olisi erittäin tärkeää, että mahdolliset muutokset suunnitelmiin päivitetään ns. tarkepiirustukseksi myös sähköisesti, jolloin salaojakartta pysyy ajanmukaisena ja saadaan tallennettua suoraan KKJ-koordinaatistoon tai tulevaan kansainväliseen järjestelmään. Lisäksi muita kehitysideoita on esitetty seuraavana:

- Tulisi kehittää urakointikalustolla tehtävää toteutuneen hankkeen seuranta, jolloin tehty työ saataisiin tallentumaan jo olemassa olevalle suunnitelmalle ja edelleen arkistoitavaksi ns. tarkepiirustuksena tai asiakkaan omien toimintojen käyttöön.
- Sää tulisi ottaa urakoinnissa huomioon mahdollisuuksien mukaan, jolloin jälkihoitotyöt olisivat helpompia suorittaa.
- Ammattitaitoista työvoimaa tulisi kannustaa, sekä työmoraalia ja laatuajattelua ylläpitää.
- Asiakkaalle voisi tarjota ammattitaidon puitteissa myös vaihtoehtoista asennusta perinteisen salaojituksen rinnalle, jolloin viljelijälle annettaisiin mahdollisuus hyvällä vesitalouden hallinnalla satovarmuuteen ko. peltolohkolla.
- Hankalien kohteiden toteuttamisen dokumentoinnissa voisi käyttää digi–kuvausta hyödyksi.

### **5.3 Täydentävien töiden laatu**

Salaojitushankkeessa täydentäviin töihin varsinaisen ojituksen jälkeen kuuluvat tasoitus-työt esim. kyntö. Tiivistyneen maaperän parantamiseksi on mahdollista tehdä myös jankkurointi, jossa muokkauskerroksen alapuolelle muodostunut tiivistymä kuohkeutetaan mekaanisesti (edellyttää riittävän tiheästi tehtyä salaojitusta) /4, s. 68/. Nämä täydentävät työt olisi tarpeellista tarjota yhtenä kokonaisuutena muiden toimintojen kanssa, jolloin varmistuttaisiin niiden laadukkaasta toteuttamisesta asiantuntevan urakoitsijan toimesta.

### **5.4 Huoltotöiden laatu**

Suomen maaperässä esiintyy rautaa (Fe) ja mangaania (Mn) runsaasti ja näitä alkuaineita sisältävän pohjaveden joutuessa hapen (O) kanssa tekemisiin, ne hapettuvat ja saostuvat ns. rautaokraksi, joka aiheuttaa salaojaputkissa tukkeumia. /15, s.66./ Näin myös salaojaverkkoa tulisi huoltaa säännöllisesti. Huollolla on mahdollista pidentää ojaston elinkaarta, parantaa kuivatustehokkuutta sekä varmistaa ojastolle laatuvaatimuksien mukainen takuu. Säännöllinen huolto on tarpeen esimerkiksi rautasaostumien aiheuttamien tukkeumien estämiseksi, joka tässä tapauksessa olisi huuhtelu. Se voitaisiin järjestää huoltosopimuksella ”luottoaliurakoitsijan” kanssa, jolloin työn laatu olisi taattu.

### **5.5 Tiedonsiirron laatu**

Tiedonsiirto vaatii vielä kehittämistä, jotta eri toimijoilla käytössä olevat järjestelmät saataisiin yhteensopiviksi keskenään. Esimerkiksi suunnittelijan tekemä salaojakartta tulisi saada salaojakoneen ohjaukseen sopivaksi ja edelleen viljelijän käytettäväksi esim. täsmälannoituksessa tai satoseurannassa. Sähköisellä tiedonsiirrolla on suuri merkitys salaojitusosalalla tulevaisuudessa toimittaessa, sillä resurssien väheneminen luo painetta tiedonsiirto menetelmien ja -formaattien kehittämiseen, jotta selvittäisiin tulevaisuuden asettamista haasteista. Asiakkaan, suunnittelijan ja urakoitsijan välistä tiedonsiirtoa olisi helppo toteuttaa ja tehostaa, kun kaikilla olisi sama formaatti käytössä ja tiedonsiirto tapahtuisi sähköisessä muodossa. Tiedonsiirron laatuun olisi silloin mahdollisuus kiinnittää huomiota kehitystyön ohessa ja tällöin ei tulisi mahdollisuuksia tiedon eri tulkintoihin. Kehittämällä järjestelmät keskustelemaan sujuvasti keskenään, saataisiin joustavalla ja nopealla tiedonsiirrolla aikaan mm. seuraavanlaisia hyötyjä eri toimijoille.

- Turhien matkakustannuksien karsiminen pois esim. työpaalutus työkohteessa urakoitsijan toimesta, jolloin suunnittelijan toinen käynti kohteessa jää pois.
- Kiireellisissä kohteissa tarvittavan tiedon joustava ja nopea liikkuminen.
- Suunnitelman hyödyntäminen maatalousyrittäjän muissa toiminnoissa mm. täsmälannoitus ja -kylvö ja satomäärien seuranta.
- Suunnitelman muutos kohteessa tallentuu ojitettaessa suoraan tarkepiirustukseen.

## **5.6 Yhteiskunnalliset toimenpiteet**

Yhteiskunnallisilla toimenpiteillä voidaan ohjata maatalousyrittäjän suhtautumista peltojensa kasvukunnon parantamiseen ja edelleen sen säilyttämiseen. Nykyisellään suuri osa viljelijän tuloista tulee erilaisten maataloustukien muodossa ja sadosta saatu tulo on lisätuottoa. Pinta-alakohtaiset tuet lieventävät sääolosuhteista sadolle aiheutuvia menetyksiä ja salaojituksen merkitys näiden menetyksien hallinnassa on vähentynyt. Tällaisessa tilanteessa maatalouspolitiikka jättää huomioimatta viljelijän ammattitaidon, eikä kannusta maatalousyrittäjää investoimaan peltojensa kunnossapitoon, vesitalouden hallintaan ja edelleen vähentämään maatalouden peltoviljelystä tulevien ravinnepestöjen aiheuttamaa vesistöjen kuormitusta. On myös huomioitava tulevaisuuden lisääntyvä energiantuotanto pelloilta, jolloin sadon määrä muodostaa päätulon tilalle aiheuttaen maatalouden tukien merkityksen vähenemistä maatalousyrittäjälle. Ohjaamalla rahoitusta kansallisiin hankkeisiin, jotka tutkisivat esim. salaojituksen laadun parantamisen aiheuttamia vaikutuksia vesistöjen kuormitukseen, saataisiin uutta tietoa siitä, kuinka mahdolliset maaseudun tuet mukaan lukien ympäristötuki olisi syytä kohdentaa.

Valtion rahoituksen tulisi myös kannustaa uusia nuoria maatalousyrittäjiä investoimaan peltojensa hyvinvoinnin edistämiseen salaojittamalla, tilan peltolohkojen koon kasvattamiseen pienempien valtaojien putkitustoimenpitein sekä tilusjärjestelyin, jolloin pellot saataisiin tuottavaan käyttöön. Lisäksi maatalouspolitiikkaan tulisi saada tietynlaista varmuutta tulevasta, sekä vuokrapeltojen sopimuksia tulisi saada pidempiaikaisiksi, jolloin maatalousyrittäjän olisi kannattavaa investoida viljelysmaan kunnon ylläpitämiseen. Tulevaisuuden maatalouspolitiikan suuntauksia ovat MMM:n eri työryhmät pohtineet ja seuraavassa on esitetty tiivistettynä ministeriön asettamien kolmen eri työryhmän ehdotuksia, joilla on tarkoitus turvata tulevaisuudessa Suomen maatalouden toimintaedellytykset ja sen elinvoima kansainvälisessä kilpailussa.

**Työryhmämuistio 15/2005: Peltoviljelyn tulevaisuuden linjaukset Suomessa, ehdotukset:**

- Pellon hallintaoikeuteen liittyvää epävarmuutta olisi pienennettävä lainsäädännöllisin ja verotuksellisin keinoin, jolloin ne kannustavat viljelijää investoimaan peltojen perusparannuksiin, pellon kasvukuntoon ja hyvään viljelystapaan.
- Määrällisesti ja laadullisesti riittävän tuotannon turvaaminen sekä arvoketjujen toiminnan kehittäminen, jolloin sopimusviljelyn toimintatapoja, sopimusehtoja sekä laatuhinnoittelua tulisi pystyä hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti.
- Tutkimuksen ja neuvonnan hyvällä yhteistyöllä viljelijöiden käyttöön tulisi saada tehokkaat kestävästä kehitystä tukevat viljelymenetelmät. Nykyinen monipuolinen viljelyteknologia tulisi pystyä hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti.
- Olisi huolehdittava siitä, että tukipolitiikalla ja lainsäädännöllä ei rakenneta esteitä taloudellisesti kannattavalle peltoviljelylle, vaan niillä luotaisiin kannustava toimintaympäristö laadukkaan sadon tuottamiselle.
- Kesantona ja viljelemättömänä oleva pelto olisi pidettävä viljelykunnossa ja niiden kasvukunnosta olisi huolehdittava asettamalla riittävät hoitokannusteet.

**Työryhmämuistio 15/2006: Valtion varoin tuettavan salaojituksen ehdot, ehdotukset:**

- Maanvuokralain muutos, vuokra-ajan enimmäispituutta tulisi lisätä tai poistaa kokonaan.
- Vuokrasopimusmalleihin tulisi laittaa teksti: Vuokralaisen teettämän salaojitusinvestoinnin hyvittäminen vuokra-ajan päätyttyä.
- Neuvontaa maan rakenteen kunnossapidon tärkeydestä tulisi lisätä maanomistajille (vuokraajille).



**Työryhmän loppuraportti (ns. Sailaksen työryhmä): Maatalouspolitiikan vaihtoehdot, loppuraportti 2007, ehdotukset:**

- Perintövero tulisi poistaa sukupolvenvaihdoksista.
- Eri yritysmuotojen vero- ja tukikohtelua tulisi yhtäläistää mahdollisuuksien mukaan.
- Suomen tulisi tehdä pitkän aikavälin linjaus EU:n maatalouspolitiikan kehittämiseksi.
- Tasatuki olisi tavoitteena kaikille hehtaareille koko EU:n alueella.
- Tuen olisi oltava monipuolinen, tuettava jo käytössä olevat investoinnit ja parannettava pellonkäytön tehokkuutta mm. vuokraussäännöstöä kehittämällä sekä tilusjärjestelyin.
- Laajentavien tilojen kasvua ja kasvun hallintaa tulisi tukea.
- Maatilan johtamisosaamista tulisi parantaa koulutuksella.

## 6 PELTOSALAOJITUKSEN KEHITYSTARPEET

### 6.1 Peltosalaojituksen näkymät

Euroopan Unionin yhteinen maatalouspolitiikka on aiheuttanut sen, että erityisesti peltoalaan sidotut tuet ovat nostaneet kynnystä investointeihin salaojituksen muodossa. Tukijärjestelmä olisi saatava kannustamaan maan rakenteen kunnostamista, hoitoa ja salaojitusta. Pitämällä koko peltoala satovarmassa ja hyvässä tuotantokunnossa parannettaisiin maatalouden tuloja mm. alentamalla kiinteitä kustannuksia, kasvattamalla yksikkökokoja sekä tuottamalla laadukkaita tuotteita paremmalla hinnalla.

Ihmisten tuntema kiinnostus maataloutta kohtaan kohdistuu myös muuhun kuin pelkästään perinteiseen ravinnontuotantoon. Maatalous nähdään elintarvikkeiden ja raaka-aineiden tuottajuuden lisäksi myös monimuotoisena vaikuttajana maaseudulla. Se tuottaa hoidettua pelto- ja laidunmaisemaa ohikulkijoille, matkailu- ja seikkailupalveluja sekä tuttua lähi- ja luomuruokaa niistä kiinnostuneille kuluttajille. Nämä eri kehityssuunnat korostavat tarvetta entistä ympäristöystävällisempään ja luontoa säästävämpään tuotantotapaan. Näin peltojen vesitalouden hoito tulee saamaan tätä kautta uusia ulottuvuuksia perinteiseen maankuivaamiseen verrattuna. /6, s. 7./

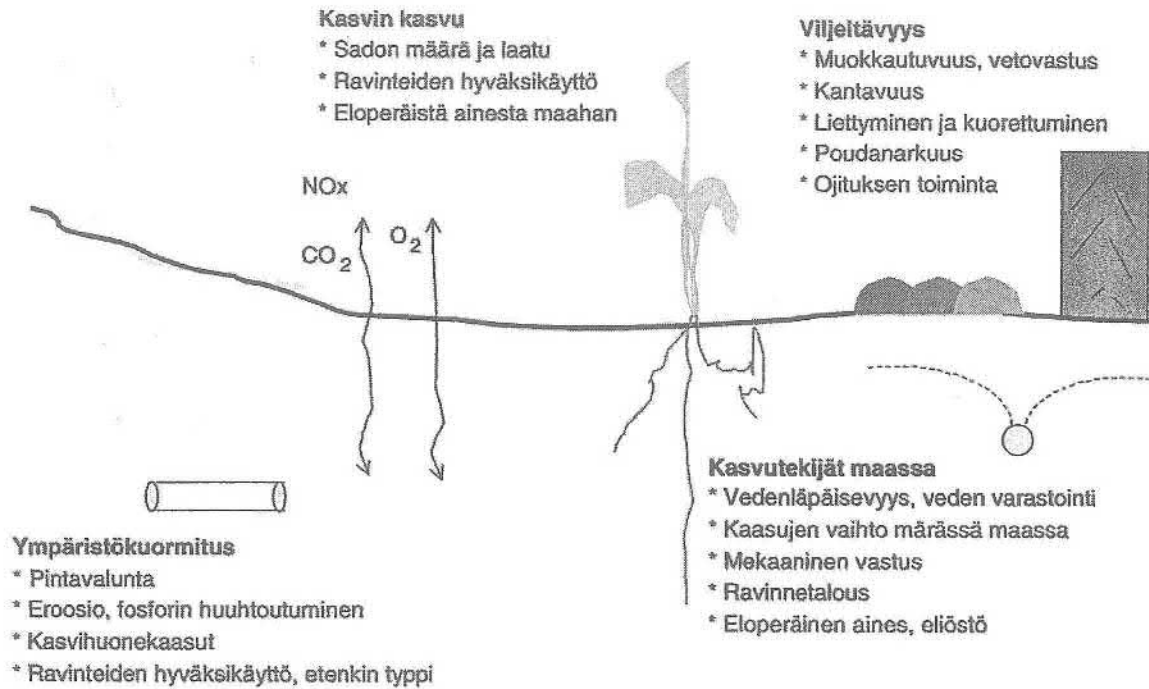
### 6.2 Kehitysnäkökohtia ja -tarpeita peltosalaojitukseen

Nykyinen toimintamalli on luonut kehitystarvetta peltosalaojitushankkeen toteuttamiseen ja hankkeen toteuttajien toimintoihin, jotta asiakkaalle saataisiin tuotettua asiakaslähtöistä laatua pellon vesitalouden parannushankkeessa, ja edelleen tätä kautta parannettua viljelijän tulosta lisääntyneenä satona. Tämä kehitystyö edellyttää hankkeeseen osallistuvilta toimijoilta suhtautumista siihen ennakkoluulottomasti. Vaikka kehitystyö saatetaankin kokea turhan vaikeana, siihen sitoutuneet toimijat tulevat hyötymään kehitystyön tuomasta yhteistoiminnasta tulevaisuudessa. Kehitysnäkökohtia ja -tarpeita, jotka auttavat laadun saavuttamisessa sekä mahdollistavat paremman tuloksen tuottamisen maatalousyrittäjälle on esitetty seuraavassa.

1. Pellon rakenteen parantaminen ja kunnossapito
  - toimitaan asiakkaan, suunnittelun, urakoinnin sekä täydentävien töiden ja huollon kesken tiiviissä yhteistyössä
  - autetaan viljelijää ongelmien ratkaisussa sekä vaihtoehtojen hakemisessa
  - neuvotaan vesitalouden hallinnan ja pellon toimintakyvyn ylläpidossa
  - toimitetaan mahdollinen opas maatalousyrittäjille.
  
2. Tuloksen takaaminen maatalousyrittäjälle sekä ympäristön kuormituksen vähentäminen
  - huomioidaan asiakkaan ja tilan vaatimukset
  - huomioidaan tilan tulevaisuus sekä tuotanto/viljelysuunta
  - keskitetään pääpaino kasvinviljelyyn ja tuottavuuteen
  - vältetään ravinteiden hukkaamista ympäristöön.
  
3. Laadun parantaminen uudella toimintamallilla
  - huomioidaan asiakaslähtöisyys ja vuorovaikutus
  - tunnistetaan ongelmakohteet ja sen riskit
  - pidetään tiivistä yhteistyötä toimijoiden kesken
  - hyödynnetään uuden tekniikan tuomia mahdollisuuksia hankkeessa ja asiakkaan toiminnoissa.
  
4. Maatalouden tukien suuntaus
  - suunnataan maatalouden tuet oikein
  - kannustetaan viljelijää pellon vesitalouden perusparannuksiin
  - järjestetään kehityskeskusteluja alalla toimivien toimijoiden etujärjestöjen, viranomaisten (ministeriöiden), Salaojakeskus ry:n edustajien kesken.
  
5. Valtion rahoituksen ohjaus lisätutkimuksiin
  - kehitetään salaojituksen laatuvaatimukset nykypäivää vastaaviksi
  - järjestetään uusia tutkimuksien ympäristön kuormituksen vähentämiseksi.
  - tutkitaan salaojituksen laadun parantamisen vaikutuksia ympäristönkuormitukseen.

### 6.2.1 Pellon rakenteen parantaminen ja kunnossapito

Maan rakenteen hoito on maata huonontavien toimenpiteiden välttämistä ja hyvää rakennetta muodostavien toimintojen suosimista /4, s. 64/. Maan rakenne on tuottavan ja ympäristöystävällisen peltoviljelyn perusta, se vaikuttaa pellon viljeltävyyteen, kasvien kasvuun ja sadontuottoon sekä peltoviljelyn aiheuttamaan ympäristökuormitukseen. Lisäksi maan rakenne vaikuttaa viljelyn taloudelliseen tulokseen. Kuvassa 20 on esitetty maan rakenteen merkitystä peltoviljelyssä. Viljelymaan yleinen tavoite on maan kasvukunnon ylläpitäminen ja parantaminen ja sen saavuttaminen edellyttää, että maassa on toimiva syväälle ulottuva huokosto, jossa vesi ja kaasut liikkuvat ja jota juuristo voi käyttää kasvureittinään. /7, s. 91./ Lierot ja juuret muodostavat maahan sylinterimäisiä makrohuokosia eli biohuokosia. Biohuokosten määrän ohella niiden jatkuvuus on tärkeää, sillä ne edesauttavat merkittävästi maan ilmanvaihtoa ja läpäisevyyttä kosteissa olosuhteissa./4, s. 71./ Luonnon omat prosessit eivät toimi kunnolla määrässä maassa, joten tarvitaan toimiva salaojitus. Ojittamalla riittävän tiheällä ojavälillä esipäällystetyllä salaojaputkella ilman soraa, saadaan maan rakennetta ja kuivatustilaa parannettua, jolloin ei synny ns. oikovirtauksia, missä pintavalunta ravinteineen siirtyy täyteen sorastettujen salaojien kautta kokoojaputkeen ja edelleen suojakaistojen alitse suoraan vesistöön. Pellon vesitalouden ollessa kunnossa, maaperään syntyy suuria huokosia maan kuivumisen sekä lierojen ja kasvien juurten vaikutuksesta ja nämä pitävät maan rakenteen kunnossa edelleenkin. Näin maan rakenteen ollessa kunnossa vettä imeytyy myös salaojakaivantojen välissä, jolloin fosforin pidättymispintaa saadaan enemmän ja sen huuhtoutuminen vesistöön vähenee. Kunnostettaessa maan rakennetta on ojaväliä tihennettävä kahdeksasta - kymmeneen metriin ja tämä olisi mahdollista käyttämällä salaojaputkena esipäällystettyä putkea, jolloin salaojasoran käytöstä luovuttaisiin ja sorasta aiemmin aiheutuneita kustannuksia siirrettäisiin pellon rakenteen kunnostamisen hyväksi. Salaojasoraa käytettäisiin vain erityistapauksissa.



Kuva 20. Maan rakenteen merkitys peltoviljelylle. Hyvä maan rakenne parantaa pellon viljeltävyyttä ja vähentää eroosion ja fosforin huuhtoutumisen riskiä. Hyvärakenteisessa maassa kasvusto on ehjä ja se ottaa tehokkaasti ravinteita maasta. /16, s. 92./

## 6.2.2 Tuloksen takaaminen maatalousyrittäjälle sekä ympäristön kuormituksen vähentäminen

Pellon vesitalouden kunnostamista suunniteltaessa on pääpaino kiinnitettävä nimenomaan kasvinviljelyyn ja tuottavuuteen, eikä pelkkään veden hydrologiaan. Näistä em. tekijöistä saadut tulokset ratkaisevat lopulta, kuinka onnistunut kyseinen vesitalouden kunnostus-hanke on maatalousyrittäjän näkökulmasta. Panostamalla uusiin menetelmiin ja toimintamalleihin se mahdollistaa ravinteiden tehokkaamman hyötykäytön, joka auttaa saamaan viljelijälle pelloltaan parhaan mahdollisen tuoton ja samalla vähentää sieltä ympäristöön kohdistuvaa kuormitusta. Viljelijän kiinnostusta saadaan näin suunnattua samalla ympäristönhoitoon sadon lisäyksen ohessa.

### **6.2.3 Laadun parantaminen uudella toimintamallilla**

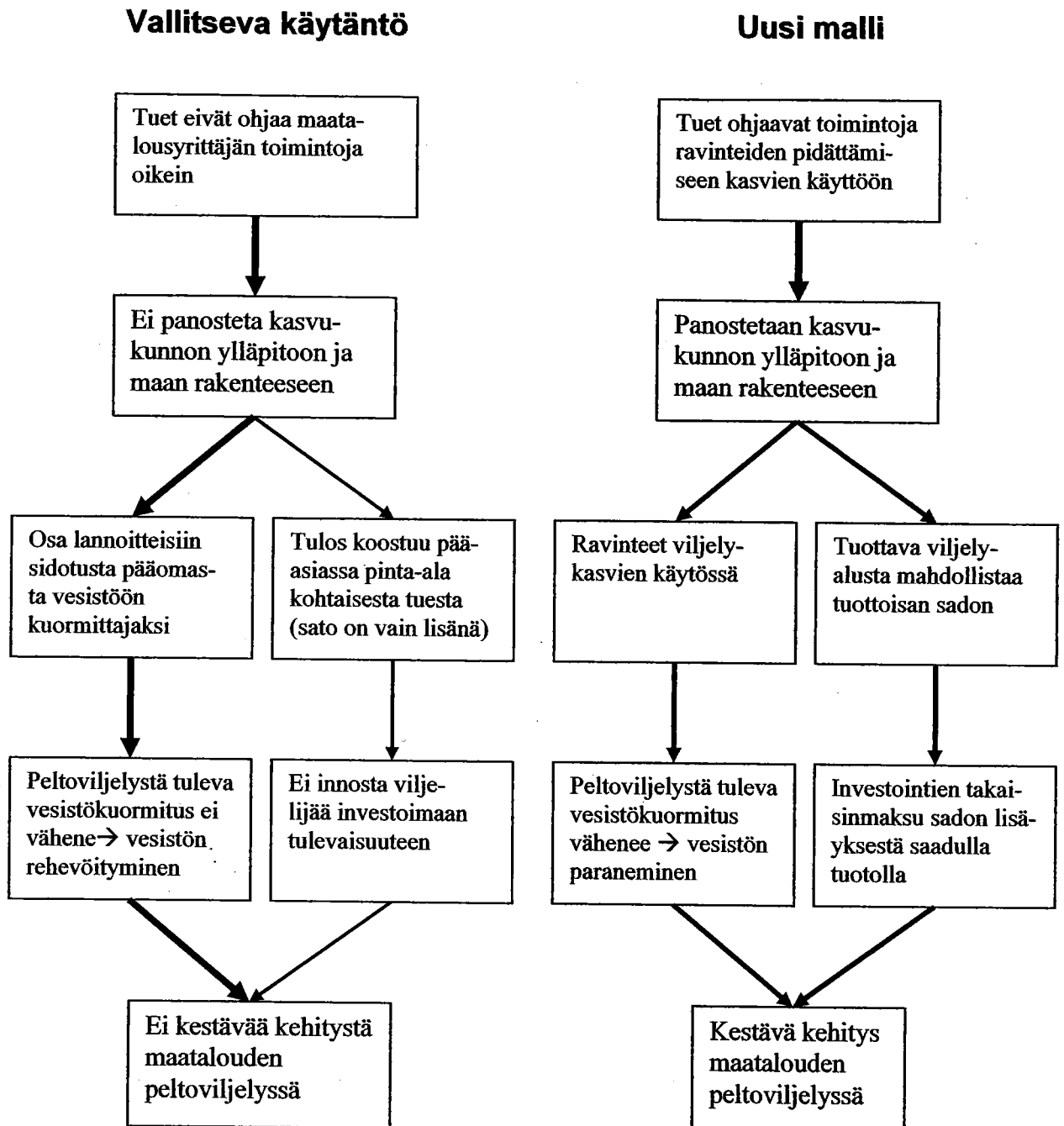
Uuden toimintamallin käyttöönotolla voitaisiin parantaa koko salaojitushankkeen laatua, sillä yhteistyöllä saavutetusta kokonaisuuden hallinnasta on hyötyä niin suunnittelijalle, urakoitsijalle, viljelijälle, kuin ympäristöllekin ja edelleen tätä kautta koko yhteiskunnalle.

### **6.2.4 Maatalouden tukien suuntaus**

Maataloustuotannon keskeisin päämäärä on ruuan tuotanto, kuitenkin arvoaan nostavana tavoitteena on tuotannon aikaansaaminen mahdollisimman pienin ympäristövaikutuksin. Maatalouspolitiikan keinoin olisi maatalousyrittäjää kannustettava pellon vesitalouden perusparannuksiin. Nämä perusparannukset auttaisivat ylläpitämään ja parantamaan pellon tuotantokykyä, joka edesauttaisi saamaan ravinteet talteen elintarvikkeina. /7, s. 47–48./ Ympäristötukien kohdentamista olisi syytä uusien tutkimuksien tulosten avulla aiheellista tarkistaa, jotta niillä saavutettava ympäristöllinen hyöty tulisi optimoitua. Kuvassa 21 on esitetty maatalouden tukien vaikutusta ravinnevirtoihin peltoviljelyssä.

### **6.2.5 Valtion rahoituksen ohjaus lisätutkimuksiin**

Valtion rahoitusta tulisi ohjata uusiin tutkimuksiin peltojen ravinnehuuhtoumien vähentämiseksi. Tällaisena tutkimuskohteena voisi olla esimerkiksi verrattain tiheällä ojavälillä n. 8-10 m ja esipäälyllystetyllä salaojaputkella tehtävän salaojituskentän vaikutusta maan kasvukunnon ylläpitämiseen ja parantamiseen sekä pelloilta vesistöön tulevien ravinnevirtojen pienentämiseen. Lisäksi tutkimuskohteena voisi olla suojakaistojen ja muiden ravinnehuuhtoumia vähentävien menetelmien vertailu sekä onko suojakaistojen sulkeminen maataloustuotannon ulkopuolelle taloudellisesti järkevää.



Kuva 21. Maatalouden tukien vaikutus peltoviljelyn ravinnekuormitukseen ja kestäväälle kehitykselle peltoviljelyssä.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Salaojitushankkeisiin tutustuminen sekä perehtyminen olivat tärkeässä roolissa insinööri-työtä tehtäessä ja siinä suurena apuna oli kahtena aiempana kesänä hankittu kenttätyökemus salaojitustöissä erilaisissa työkohteissa, mikä entisestään lisäsi työn mielekkyyttä ja mielenkiintoisuutta. Asiakas- ja asiantuntijahaastattelut antoivat syvyyttä alan näkemyksiin ja toimivat suuntaa antavina näkökulmina, kuinka peltosalaojitussuunnittelua voitaisiin kehittää. Haastattelujen perusteella oli selvästi nähtävillä vaatimusten vaihtelevuus ja asioiden tärkeysjärjestys alalla toimijan mukaan. Haastattelut myös kuvastivat selvästi kehitystarvetta alalla ja uskon, että tämän alan eri asiantuntijoilla ja osapuolilla olisi paljon annettavaa yhteistoiminnalla toisillensa.

Tulevaisuudessa haasteena alalla on edelleenkin salaojitustoimintojen saaminen yhteisten laatujärjestelmien piiriin, jolloin sekä ohjeistus että laatuvaatimukset olisivat kaikille yhteisiä. Lisähaasteita tulevaisuudessa salaojasuunnittelun ja -urakoinnin laatuun saattaa tuoda kasvava työvoimapula ammattitaitoisista ja osaavista tekijöistä, sillä merkittävä osa osaamisesta on poistumassa alalta eläköitymisen myötä. Haasteena saattaa olla myös osa sivutoimenaan salaojaurakointia tekevästä yrittäjästä, joilla ei ole mahdollisuutta ylläpitää osaamistaan alalla. Nämä em. asiat voivat ilmentyä salaojasuunnittelussa sekä -urakoinnissa epäonnistuneina ratkaisuuina, jotka aiheuttavat salaojituksen elinkaaren lyhenemistä, kyseenalaistaen tehdyn investoinnin mielekkyyttä.

Urakointikaluston tehokkaan käytön vaikutusta on myös syytä arvostaa, koska kalliit koneinvestoinnit vaativat kausiluonteisen salaojitustyön vuoksi sen, että salaojakoneiden on oltava tuottavassa käytössä koko kaivukauden ajan. Laadukkaan salaojituksen hinnoittelun tulee olla taloudellisesti kannattavalla tasolla, jotta ammattitaitoiselle työvoimalle on työtä tarjolla myös talvikuukausina, jolloin keskitytään kaluston huoltamiseen käyttö- ja toimintavalmiiksi seuraavaa kautta varten. Näin toimien pystytään takaamaan laadukas palveluntarjonta myös tulevaisuudessa salaojitusosalalla.



Tämän tehdyn insinööriyön tavoitteina oli löytää peltosalaojasuunnitteluun lisää uusia ratkaisuja, joita hyväksi käyttäen maatalousyrittäjien, salaojasuunnittelijoiden sekä urakoitsijoiden on mahdollista kehittää toimintatapoja ja saada joustavan yhteistyön avulla tuotettua viljelijälle asiakaslähtöistä ja korkealaatuista peltosalaojitusta. Tällöin olisi mahdollista vähentää pelloilta tulevaa vesistökuormitusta sekä varmistaa tuottava ja satovarma viljely-ympäristö maatalousyrittäjälle. Uskon, että ottamalla käyttöön insinööriyössäni esittämän kaltaisen toimintamallin sekä hyödyntämällä esitettyjä ratkaisuja ja ideoita, on alalla toimijoiden mahdollista tuottaa asiakaslähtöistä, laadukasta sekä ympäristöystävällisempää peltosalaojitusta, jolla olisi mahdollista varmistaa tuottava ja satovarma pelto viljelijälle.

Tavoitteena työssäni oli myös lisäksi suunnittelun kehittäminen niin, että se mahdollistaisi salaojaurakoitsijalle kaluston tehokkaan käytön. Hyödyntämällä työssäni esittelemiä seikkoja urakoinnissa, mahdollistaa se urakoitsijalle kaluston tehokkaampaa käyttöä, mutta tässä seikassa jäi insinööriyöni osalta vielä kehittämistyötä tulevaisuuteenkin. Uskon kuitenkin onnistuneeni työssäni siten, että käyttämällä löydettyjä työtapoja ja menetelmiä, on mahdollista alalla toimijoiden yhteistoimin toteuttaa laadukas salaojitushanke, joka auttaa luomaan kestävästä kehitystä maatalouden peltoviljelyyn. Toivon myös tämän insinööriyön tuovan lisää keskustelua salaojituksen piirissä toimivien tahojen kesken ja vievän sitä kautta edelleen salaojitusalan kehitystyötä eteenpäin. Lisäksi toivon tämän työn helpottavan maatalousyrittäjien työtä vastaamaan tulevaisuuden tuomiin haasteisiin Suomen maataloudessa.

## LÄHTEET

- /1/ Merilä, E, *Suomen peltojen peruskuivatuksen tila ja tarve*, Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisusarja. A 199, Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallinto.1995
- /2/ Jääskeläinen, A, *Pilaantuneen maan käsittely*, PowerPoint-esitys, kurssimateriaali
- /3/ MMM:n Työryhmämuistio, *Valtion varoin tuettavan salaojituksen ehdot*, 15/2006
- /4/ Alakukku, L ym., *Maan rakenteen hoito*. Keuruu: ProAgria ja MTT. 2002
- /5/ Heinonen, R ym., *Maa, viljely ja ympäristö*. Porvoo: WSOY. 1992
- /6/ Salaojakeskus ry:n julkaisu, *Salaojituksen tavoiteohjelma*. 2002
- /7/ Myyrä, S, Pellon hallintasuhteet ja maan helppoliukoisen fosforin osuus. Teoksessa Alakukku, Laura (toim.), *Maaperän prosessit–pellon kunnon ja ympäristönhoidon perusta*. Jokioinen: MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 2006
- /8/ <http://www.ymparisto.fi> [on line][viitattu 20.2.2007]  
 Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=29826&lan=FI>  
[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Ympäristön tila > Pintavedet > Vesistöjen kuormitus > Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnonhuhuhtouma
- /9/ Knaapi, J, *Maan viljelykunto monen tekijän summa*. Koneviesti 1 (2006), s. 24
- /10/ Aarrevaara, H, *Suomen salaojituksen historia*, Salaojituksen tukisäätiö. 2003
- /11/ Salaojakeskus ry, *Jäsenjulkaisu 1/2006*
- /12/ Peltomaa, R, *Luonnonmukainen vesirakentaminen tulvasuojelussa ja peruskuivatuksessa*, PowerPoint-esitys, Salaojakeskus ry. 2005
- /13/ <http://www.fincid.fi> [on line][viitattu 26.3.2007] Saatavissa: <http://www.fincid.fi>>Icid

/14/ Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, *RIL 128–2002 Peltosalaojituksen laatuvaatimukset*. 2002

/15/ Saavalainen, J, *Salaojittajan käsikirja I A*, Salaojakoulutuksen kannatusyhdistys. 1982

/16/ Alakukku, L, Maan rakenteen ylläpito yksikkökoon kasvaessa. Teoksessa Kaisu Heikkilä ja Riitta Salo (toim.), *Suurenevien tilojen haasteet*. Jokioinen: MTT, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 2002

## LIITTEET

1. Salaojitushankkeen eri toimijat toiminnoittain
2. MMM:n asetus (204/2006) tuettavan peltosalaojituksen laatuvaatimuksista ja tukikelpoisista enimmäiskustannuksista
3. Peltosalaojituksen terminologia

## SALAOJITUSHANKKEEN ERI TOIMIJA

### Hallinto

**Maa- ja metsätalousministeriö** vastaa alan lainsäädännön valmistelusta ja toimijoiden ohjauksesta.

**Työvoima- ja elinkeinokeskus (TE-keskus)** päättää valtion rahoitustuen myöntämisestä peruskuivatus- ja salaojitushankkeelle ja valvoo osakashankkeen toimeenpanoa ja maksaa sille myönnetyn avustuksen.

**Alueellinen ympäristökeskus** määrää hakemuksesta alaisensa insinöörin tai muun osaajan pitämään ojitustoimituksen, antaa rahoitettavasta peruskuivatussuunnitelmasta lausunnon TE-keskukselle, suunnittelee tilauksesta peruskuivatuksia ja toimeenpanee valtioneuvoston.

**Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus (TIKE)** hoitaa vuonna 1997 ja sen jälkeen myönnettyjen valtioneuvoston peruskuivatuslainojen takaisinperinnän.

**Lääninhallitus** hoitaa ennen vuotta 1997 myönnettyjen peruskuivatuslainojen takaisinperinnän.

### Neuvonta ja suunnittelu

**Salaojakeskus ry** ylläpitää ja kehittää salaojitukseen liittyvää osaamista sekä tiedottaa ajankohtaisista salaojitussasioista ja pellon vesitalousasioista. Se myös ylläpitää, kehittää ja arkistoi salaojituskarttoja.

**Suomen Salaojakeskus Oy** toimii salaojitus- ja perusparannusten suunnittelijana Itä- ja Pohjois-Suomen alueella ja on sen alueen maaseutukeskusten omistama.

**Maaseutukeskusten liitto ry, Svenska lantruksällskapet rf ja maaseutukeskukset** vastaavat maatalouden neuvonnasta yleisesti. Osana niiden kasvintuotannon, ympäristönhoidon ja talouden neuvontaa, hoitavat myös salaojitukseen liittyvää neuvontaa sekä Etelä- ja Länsi-Suomessa myös salaojitusneuvontaa.

**Yksityiset salaojitusneuvonantajat** voivat suunnitella salaojitussuunnitelmia täyttäessään MMM:n asetuksen (204/2006) vaatimat pätevyudet ja laatuvaatimukset.

**Salaojitus- ja maanrakennusurakoitsijat** toimeenpanevat tilauksesta salaojituksia ja peruskuivatuksen osakastöitä.

### Tutkimus ja tuotekehitys

**Helsingin yliopiston maatalous- ja metsätieteellinen tiedekunta, Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Salaojituksen tutkimusyhdistys ry, Suomen ympäristökeskus (SYKE), Teknillinen korkeakoulu sekä eri yritykset** suorittavat tutkimusta ja tuotekehittelyä

### Viljelijät/maatalousyrittäjät

**Maa- ja metsätaloustuottajien Keskusliitto MTK ry ja Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund SLC rf** ovat maataloustuottajien keskusjärjestöjä.

Lähde: Salaojituksen tavoiteohjelma, Salaojakeskus ry:n julkaisu. 2002

## N:o 204

**Maa- ja metsätalousministeriön asetus****tuettavan peltosalaojituksen laatuvaatimuksista ja tukikelpoisista enimmäiskustannuksista**

Annettu Helsingissä 21 päivänä maaliskuuta 2006

Maa- ja metsätalousministeriön päätöksen mukaisesti säädetään 12 päivänä maaliskuuta 1999 annetun maaseutuelinkeinojen rahoituslain (329/1999) 7 §:n 2 momentin ja 64 §:n 2 momentin, sellaisena kuin niistä 7 §:n 2 momentti on laissa 274/2003 ja 64 §:n 2 momentti laissa 44/2000, nojalla:

## 1 §

*Soveltamisala*

Tässä asetuksessa säädetään maaseutuelinkeinojen rahoituslain (329/1999) nojalla maksettavan salaojitustuen myöntämisen perusteista ja tuettavan salaojitus toiminnan teknisistä laatuvaatimuksista.

## 2 §

*Määritelmät*

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *salaojalla* putkiojaa, joka päästää vettä sisään tai ulos putken koko pituudelta;
- 2) *salaojituksella* salaojin toteutettua paikalliskuivatusta;
- 3) *täydennysojituksella* aiemmin tehdyn salaojituksen toimivuuden parantamiseksi tehtävää lisäsalaojitusta;
- 4) *ympärysaineella* välittömästi putken ympärille joko putken laskun yhdessä tai etukäteen asennettavaa suojusta; ja
- 5) *esipäälysteellä* ympärysainetta, joka on asennettu putken ympärille ennen putken ojaan laskemista.

## 3 §

*Tuettavan kustannuksen määräytyminen*

Uusien, kokonaan uudistettavien tai täydennysojitettavien salaojitusten tuki perustuu kustannusarvioon. Uusien ja kokonaan uudistettavien salaojitusten tuen perusteena käy-

tävä enimmäiskustannus on 2,80 euroa salaojimetriä kohden. Täydennysojitusten laskemisperusteena oleva enimmäiskustannus on 2,50 euroa salaojimetriä kohden. Hehtaaria kohti tuettavat enimmäismetrimäärät on esitetty liitteessä 2.

Tukea ei makseta pellon pinnan muotoilusta tai maan rakenteen muuttamisesta aiheutuvien kustannusten osalta.

Salaojien metrimäärä hehtaaria kohti määritellään 0,2—1,0 metrin syvyydellä maanpinnasta sijaitsevan vallitsevan maalajin perusteella.

Täydennysojituksessa suunnitelmaselostuksesta tulee käydä ilmi olemassa olevan salaojituksen kunto ja syvyys. Vanhan ojituksen hyödyntäminen ja sen säilyttäminen toimintakuntoisena on ensisijainen täydennysojituksen vaihtoehto.

Mikäli suunnittelija katsoo, että salaojitus on tarpeen tehdä liitteessä 2 olevien enimmäismetrimäärien edellyttämää merkittävästi pienemmällä tai suuremmalla ojamäärällä, on tämä perusteltava suunnitelmassa.

## 4 §

*Salaojitussuunnitelman sisältö*

Salaojitussuunnitelmassa tulee olla ainakin:

- 1) suunnitelmaselostus, josta ilmenevät tilatiedot mukaan lukien tilatunnus ja peruslohkon numero, maalajit, suunnitellut ojavälit ja ympärysaineet ja niiden perustelut sekä mitoituserusteet;
- 2) kustannusarvio yksikköhinnoin ja kes-

kimääräiset kustannukset hehtaaria ja metriä kohti sekä maalajeittain tukemiskelpoinen metrimäärä yhteensä ja hehtaaria kohti;

- 3) tarveaineluettelo;
- 4) suunnitelmakartta, josta ilmenee pellon pinnan muoto sekä salaojien paikat, putkikoot ja asennussyvytydet;
- 5) karttamerkkiselvitys ja mittakaava;
- 6) työselostus tarvittavine tyyppiirroksineen;
- 7) urakkasopimus- ja työmaapöytäkirjalomakkeet;
- 8) asiakirjojen arkistointisuunnitelma; ja
- 9) suunnittelijan yhteystiedot.

## 5 §

*Suunnittelijan pätevyys*

Suunnittelijan tulee olla riittävästi perehtynyt peltosalaojituksen suunnitteluperusteisiin ja suunnittelukäytäntöön.

## 6 §

*Putkien laatuvaatimukset*

Suomessa valmistetut putket tulee olla merkitty standardin SFS 5211 mukaisesti. Muissa Euroopan unionin maissa valmistettujen putkien tulee täyttää vähintään standardin SFS 5211 laatuvaatimukset ja ne tulee olla merkitty valmistusmaan kansallisen standardin mukaisesti. Euroopan unionin ulkopuolelta tuotavien putkien osalta maahantuojan on esitettävä putken laadusta Euroopan unionin jäsenvaltiossa akreditoitun tarkastuslaitoksen lausunto, että putki täyttää vähintään standardin SFS 5211:n laatuvaatimukset.

## 7 §

*Salaojan syvyys*

Salaojan vähimmäissyvyyden tulee olla sellainen, että pellon tasauksen jälkeen salaojan pohja on kivennäismailla vähintään yhden metrin ja turvemailla vähintään 1,2 metriä pellon pinnasta. Turvemaiksi luokitellaan pellot, joiden turvekerroksen paksuus on vähintään 0,8 metriä.

Ojasyvyyteen voidaan hyväksyä olosuhteista johtuvia poikkeamia, jotka tulee perus-

tella suunnitelmassa. Ojasyvyyden vaikutus ojatiheyteen määritellään käyttämällä yleisesti tunnettua ojavälin laskentakaavaa.

## 8 §

*Ympärysaineet*

Ympärysaineena voidaan käyttää kiviainesta taikka orgaanisia tai synteettisiä materiaaleja ja niiden yhdistelmiä. Salaojaputki tulee aina suojata ympärysaineella ja kaivanto täyttää ruokamullalla tai muulla pohjamaata paremmin vettä läpäisevällä materiaalilla.

Ympärysaineiden valinnassa tulee ottaa huomioon vallitseva maalaji, asennusolosuhteet ja salaojituksen käyttömuodot sekä pohjaveden rautapitoisuus.

## 9 §

*Ympärysaineena käytettävä sora*

Ympärysaineena käytettävän soran tai murskeen rakeisuuden tulee täyttää liitteessä 1 olevan seulantakäyrän vaatimukset. Laatuvaatimuksen täyttävää soraa voidaan käyttää kaikilla maalajeilla ja kaikissa olosuhteissa. Käytettäessä soraa ympärysaineena sitä on oltava vähintään 8 senttimetriä putken yläreunan yläpuolella. Tarvittaessa putki tulee suojata soralla myös putken alapuolelta.

## 10 §

*Esipäällysteet*

Esipäällysteiden paksuus salaojaan asennettuna tulee olla vähintään 3,0 millimetriä.

Esipäällysteiden paksuus määritellään standardin SFS-EN ISO 9863 mukaisesti.

Esipäällysteiden huokoskoon tulee olla hieta-, hiue- ja hiesumailla 450—1 000 mikrometrin välillä ja muilla maalajeilla vähintään 200 mikrometriä. Esipäällysteen huokoskoko määritellään standardin SFS-EN ISO 12956 mukaisesti.

## 11 §

*Asennusmenetelmät*

Salaoja voidaan rakentaa joko kaivamalla

kaivanto kokonaan auki tai asentamalla putki ja ympärysaine ilman kaivamista aurasalaojajoneella.

## 12 §

*Asennustarkkuus*

Salaojat tehdään merkittyihin paikkoihin, eikä niistä saa poiketa, elleivät kallio, suuret kivet tai muut kohtuuttomat esteet vaikeuta asentamista kyseisiin paikkoihin. Normaali sallittu sivupoikkeama on 1,0 metriä. Mikäli työn aikana joudutaan olosuhteista johtuen muuttamaan suunnitelmaa, siitä on sovittava työn tilaajan kanssa.

Salaojan pohjan tasaisuusvaatimus riippuu ojan kaltevuudesta. Jos salaojan kaltevuus on alle yhden prosentin, suurin hyväksytty poikkeama on +1 senttimetriä. Jos salaojan kaltevuus on prosentin tai enemmän, suurin hyväksytty poikkeama on +2 senttimetriä. Erimerkkiset sallitut maksimipoikkeamat eivät saa esiintyä 10 metrin matkalla.

Helsingissä 21 päivänä maaliskuuta 2006

Maa- ja metsätalousministeri *Juha Korkea-  
aoja*

Asennustarkkuus mitataan joko vaaituskoneella putken päältä tai salaojien asennustarkkuusmittarilla putken sisältä.

## 13 §

*Työn valvonta*

Valtion tuen ehtona on, että hankkeen toteutuksesta on pidetty työmaapöytäkirjaa.

Lopputarkastuksen tekijän tulee huolehtia siitä, että työn aikana suunnitelmaan tehdyt muutokset on toimitettu suunnittelijalle tarkennuksen tekoa varten.

Lopputarkastuksen tekijä ei saa olla urakoitsija, tarvikkeiden toimittaja eikä heihin taloudellisessa suhteessa oleva henkilö.

## 14 §

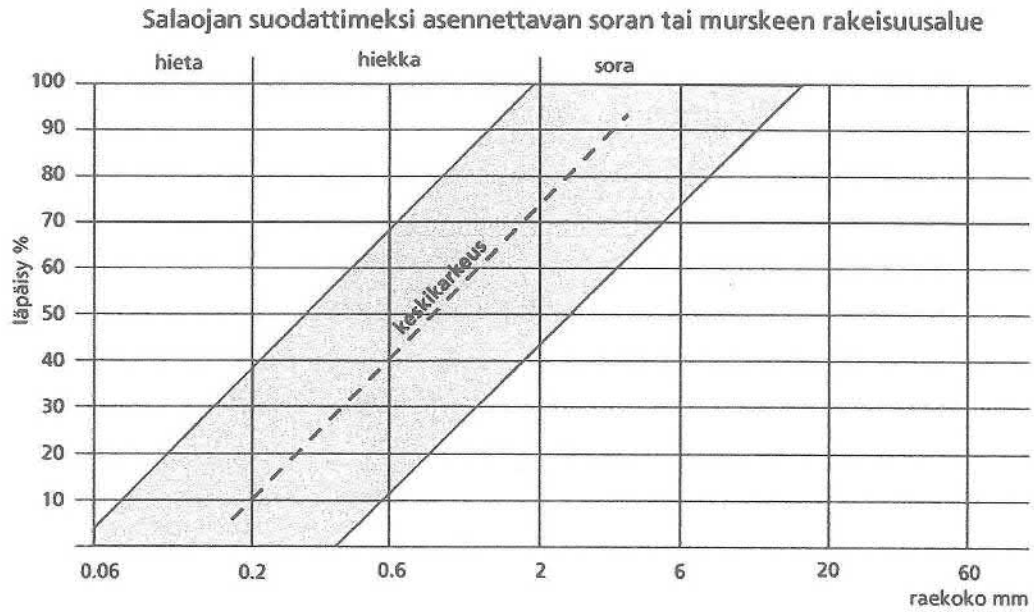
*Voimaantulo*

Tämä asetus tulee voimaan 29 päivänä maaliskuuta 2006.

Ylitarkastaja Hannu Porkola



Peltosalaojituksissa käytettävän suodatinsoran raekokojakautuma (9 §)



Välittömästi putken suojaksi asennettavan soran tai murskeen tulee sisältää kuvassa rajatun rakeisuusalueen raekokoja tasaisesti. Tämä ehto täyttyy riittävästi silloin, kun seulontakäyrä ei leikkaa keskikarkeuden viivaa.

**Tuettavat enimmäismetrimäärät hehtaaria kohti (3 §)**

maalaji	Tuettavat enimmäismetri- määrät
turvemaat	1000
savi-, hiesu- ja hiuemaat	830
hietamaat	720
urpaantuneet maat	500
täydennysojitukset	550

## TERMINOLOGIA

### Peruskuivatus

**Peruskuivatuksella** tarkoitetaan purojen ja valtaojien perkausta ja kaivua, putkiojien rakentamista sekä peltoalueiden pengertämistä riittävien edellytysten luomiseksi paikalliskuivatukselle.

**Valtaoja** on kuivatusjärjestelmän osana toimiva uoma, joka johtaa alueen läpi virtaavat vedet sekä kuivatusalueen paikallisojista, kuten piiri-, sarka- ja salaojista tulevat vedet kohti alapuolisia vesistöjä.

**Putkioja** on putkitettu avo-oja.

**Puro** on jokea vähäisempi virtaavan veden vesistö.

**Vesistöjä** ovat avopintaiset sisävesialueet luonnollisine ja keinotekoisine osineen.

**Hyötyalue** on se alue, jolle peruskuivatushankkeesta koituu hyötyjä.

Ojitusyhtiön muodostavat vesilain mukaan niiden tilojen omistajat, joille yhteisestä peruskuivatushankkeesta tulee hyötyä.

**Osakashanke** on osakkaiden itsensä valtion avustuksen turvin toimeenpanema peruskuivatushanke.

**Ojitusoimituksessa** käsitellään ojituksen toimeenpano ja sen luvanvaraisuutta koskevat asiat sekä määritellään ojituksesta johtuvat kustannukset, hyödyt ja vahingot. Lisäksi ojitusoimituksessa vahvistetaan ojitus suunnitelma.

**Paikalliskuivatusta** on piiri-, sarka-, ja salaojitus.

### Salaojitus

**Salaoja** on maassa oleva putkioja, joka päästää vettä sisäänsä putken koko pituudelta. Salaojaa käytetään johtamaan vettä pois maaperästä.

**Salaojituksen** tarkoituksena on maaperässä olevan veden ja suolojen kuljettaminen pois, niin että pohjaveden korkeus saavuttaa halutun tason.

**Suoto-ojalla** tarkoitetaan läpäisevällä materiaalilla täytettyä salaojaa, joka voidaan tehdä putkella tai ilman. Suoto-ojan tarkoituksena on nopeuttaa pintavesien pääsyä salaojaan. Menetelmä tunnetaan myös ranskalaisen salaojan nimellä.

**Myyräojalla** tarkoitetaan myyräauralla ilman putkea tehtyä salaojaa. Myyräojat soveltuvat vain savimaiden täydennysojituksen. Turvemailla vastaavaa menetelmää kutsutaan holviojaksi.

**Ensiojituksella** tarkoitetaan salaojitusta, joka tehdään pellolle ensimmäistä kertaa.

**Täydennysojituksella** tarkoitetaan vanhan ojaston täydentämistä uusilla salaojilla.

**Uusintaojituksesta** tarkoitetaan vanhan salaojituksen uusimista vanhaa salaojitusta hyödyntämättä.

**Säätösalaojituksessa** kuivatusvesiä padotaan salaojaverkostoon pellolle sijoitettujen säätökaivojen tai avo-ojiin rakennettujen säätöpatojen avulla.

**Säätökastelulla** tarkoitetaan valumaveden patoamista tai pumpaamista salaojiin valumavesien kierrättämiseksi kastelu- ja vesiensuojelutarkoituksessa.

**Salaojituskastelu** on yleistermi, kun salaojitusta käytetään kasteluun ilman vesiensuojelutavoitetta.

**Laskeutusaltaalla** tarkoitetaan ojaan tai puroon kaivamalla tehtyä allasta, jolla pellolta tulevien vesien virtausnopeutta pienennetään kiintoaineksen laskeutumista varten. Niitä voidaan käyttää myös kasteluveden keräämiseen.

**Kuivatusvesien kierrätyksessä** altaaseen kerätään pelloilta tulevia valumavesiä ja ne pumpataan kuivana aikana takaisin pellolle.

**Kalkkisuodinojituksessa** salaojakaivanto täytetään poltetulla kalkilla stabiloidulla kaivumaalla.

**Kosteikko** on ojan tai puroon varteen rakennettu tai siihen yhdistetty luonnollinen kosteikko, jolla vähennetään vedessä olevia ravinteita.

Lähde: Salaojituksen tavoiteohjelma, Salaojakeskus ry:n julkaisu. 2002