

**SALAOJAYHDISTYS RY**

1/2017

[www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi)

**YHTEYSTIEDOT**

Salaojayhdistys ry, Simonkatu 12 A 11, 00100 Helsinki  
puh. (09) 694 2100  
[salaojayhdistys@salaojayhdistys.fi](mailto:salaojayhdistys@salaojayhdistys.fi)  
[www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi)

**PÄÄTOIMITTAJA**

Helena Äijö, [helena.ajjo@salaojayhdistys.fi](mailto:helena.ajjo@salaojayhdistys.fi)

**TAITTO**

DTPage Oy, [paula@dtpage.fi](mailto:paula@dtpage.fi)

**KANNEN KUVA**

Putkenlaskija työssään.

**PAINOS**

3 800 kpl

**ISBN**

ISBN 978-952-5345-39-1

**PAINOPAikka**

Grano Oy, Helsinki 2017



## SALAOJAYHDISTYS RY:N JÄSENJULKAISU 1/2017

Lukijalle .....	4
Salaojituksen investointituki .....	5
Salaojayhdistys tänään .....	5
Salaojayhdistys 100 vuotta .....	6
Ajankohtaisia julkaisuja .....	11
Salaojituksen pätevyysjärjestelmä .....	12
TOSKA-hankkeen tuloksia .....	14
Förord .....	26
Investeringsstöd för täckdikning .....	27
Täckdikningsföreningen idag .....	27
Täckdikningsföreningen 100 år .....	28
Publikationer .....	32
Kompetenssystem för yrkesmän inom täckdikning .....	33
Sammandrag av TOSKA-projektet .....	35
Salaojitusneuvonta ja kartta-arkisto .....	39
Salaojasuunnittelijat .....	40
Salaojaurakoitsijat .....	43
Putket, tarvikkeet .....	46

# LUKIJALLE

SALAOJAYHDISTYS TÄYTTÄÄ tänä vuonna 100 vuotta. Sinä aikana on tapahtunut paljon niin Suomen kuin yhdistyksenkin historiassa. Yhdistys on koko toimintansa ajan edistänyt peltomaan salaojitusta. Alkuvaiheissa erityisen tärkeää oli luoda Suomeen soveltuvia suunnitteluperiaatteita. Vähitellen salaojateknikoiden koulutus ja tutkimustoiminta lisääntyivät. Yhdistyksen suunnittelutoiminta oli vilkkaimmillaan 1960–1980 luvuilla, jolloin yhdistyksessä oli yli sata työntekijää. Tämän jälkeen salaojitus väheni voimakkaasti ja yhdistyksen suunnittelutoiminta lopetettiin. 1990-luvulta lähtien yhdistyksen toiminta vakiintui maankuivatuksen edistämisen, asiantuntija-, neuvonta-, kehittämisen- ja koulutusorganisaatioksi.

Maataloudessa tapahtuvat rakennemuutokset, vuokrateltojen lisääntyminen sekä tukipolitiikka vaikuttavat maankuivatuksen kannattavuuteen ja investointihalukkuuteen. Myös arvomaailma yhteiskunnassamme muuttuu eri ajanjaksoina, kuten suhtautuminen maatalustuotantoon ja ympäristöasioihin, mikä taas heijastuu tukipolitiikkaan ja lainsäädäntöön. Yhä tehokkaampien ja raskaampien viljelyskoneiden käyttö, viljelysmenetelmien kehittyminen ja siirtyminen suurempiin lohkokokoihin vaatii entistä tehokkaampaa kuivatusta. Ennusteiden mukaan ilmastonmuutos lisää hydrologisia ääri-ilmiöitä, joihin on syytä varautua niin kuivatustarpeiden kuin kastelun osalta.

Valtio on aktiivisesti edistänyt maankuivatusta Suomessa. Maankuivatuksen suunnittelua ja toimeenpanoa varten perustettiin maanviljelysinsinöörin virkoja

vuodesta 1885 lähtien eri puolille Suomea. Peruskuivatuksen järjestämisellä haluttiin mahdollistaa yksityisten maanomistajien kuivatustöiden eli paikalliskuivatuksen onnistuminen. Vuonna 1919 valtio alkoi tukea salaojitusta. Tukimuodot ja tasot ovat muuttuneet vuosien saatossa ja tällä hetkellä peruskuivatukseen voi saada 40 % ja salaojitukseen 35 % avustusta hyväksyttävistä kustannuksista.

Salaojayhdistys on perustamisestaan saakka huolehtinut salaojituksen hyvästä laadusta. Yhdistys kehitti ja otti tänä vuonna käyttöön salaojasuunnittelijoille ja -urakoitsijoille tarkoitetun salaojituksen pätevyysjärjestelmän. Järjestelmällä pyritään ylläpitämään ja parantamaan salaojitusten suunnittelun ja toteutuksen laatua, mikä edelleen lisää kuivatuksen toimintavarmuutta, ikää ja helpottaa kunnossapitoa. Toistaiseksi pätevyyskriteerit on myönnetty yhteensä 49 kpl.

Tutkimus on vuosien varrella kohdistunut ojaväliin ja ojasuorityteen, ympäristöaineeseen, kaivannon täyttö- ja putkimateriaaleihin, säätösalojituksen, kaivutapaan, mittaustekniikkaan, kannattavuuteen ym. Tutkimusmenetelmät ovat kehittyneet, erityisesti mittaustekniikat ja matemaattiset mallit. Kiinnostus ympäristöasioihin, kuten ravinne- ja kiintoaineiden huuhtoutumiseen tuli mukaan 1970-luvulla. Tässä julkaisussa esitetään salaojatutkimushanke TOSKA:n tuloksia.

Hyvää loppuvuotta!

Helsingissä marraskuussa 2017

Helena Äijö

## SALALOJITUKSEN INVESTOINTITUKI

MAATALOUDEN INVESTOINTITUKIEN kauden 2014–2020 koskevien säädösten mukaan

- Tukea voidaan myöntää pellon salaajittamiseen ja säätösalaajitukseen. Tukea ei myönnetä valtaojien putkiin eikä pienpumppaamoinvestointeihin.
- Salaajituksen avustusosuus on 35 % hyväksyttävistä kustannuksista
- Säätösalaajituksen avustusosuus on 40 % hyväksyttävistä kustannuksista
- Hyväksyttävät enimmäiskustannukset ovat 3,60 €/m kun ympäräysainee- na käytetään salaajasoraa, kivimursketta tai esipäällystettä. Esipäällysteen paksuus salaajaan asennettuna on oltava vähintään 3 mm. Salaajasora- tai kivimurskekerroksen tulee ulottua vähintään kahdeksan senttimetriä putken yläreunan yläpuolelle. Jollei käytetä edellä esitettyjä vaatimuksia täyttävää ympäräysainetta, enimmäiskustannukset

ovat 1,90 €/m. Enimmäiskustannukset sisältävät suunnittelun, putken, ympäräysaineen, kaivu- ja täyttötöyt. Putki on oltava standardin SFS 5211 mukainen. Säätökaivon ja sen asennustyön enimmäiskustannus on 800 €/ha.

- Peltosalaajitusta koskevassa suunnitelmassa on oltava ainakin: 1) suunnitelmakartta; 2) suunnitelmaselostus; 3) työselostus; 4) kustannusarvio
- Tuen vähimmäismäärä on 3 000 euroa
- Valintamenettely on käytössä ja kaikki investointitukihakemukset pisteytetään. Tuki myönnetään tukijaksoittain määrärahojen puitteissa

Maatalouden investointitukia voi hakea jatkuvasti. Hakemukset ratkaistaan tukijaksoittain, jotka ovat:

16.10.–15.1., 16.1.–15.3.

16.3.–15.8., 16.8.–15.10.

Ojitusta ei saa aloittaa ennen kuin päätös on saatu.



### SALAOJAYHDISTYS TÄNÄÄN

**Salaojayhdistys ry** on vuonna 1917 perustettu yleishyödyllinen yhdistys, joka pyrkii ylläpitämään salaajitukseen liittyvää tietotaitoa sekä tiedottamaan ajankohtaisista salaajitusasioista viljelijöille sekä ylläpitämään ja kehittämään toimintansa alusta asti arkistoituja salaajituskarttoja.

Yhdistyksen jäseniksi voivat liittyä sekä henkilöjäsenet että yhteisöt. Henkilöjäsenen jäsenmaksu on 15 euroa vuodessa. Jäseneksi voi ilmoittautua yhdistyksen toimistoon tai lähimmälle salaajasuunnittelijalle.

Yhdistyksen toiminnasta vastaa sen hallitus, johon vuonna 2017 kuuluivat seuraavat henkilöt:

**Mikael Jern**  
puheenjohtaja

**Vesa Alikirri**  
**Hannu Haapala**  
**Seppo Hihnala**

Espoo  
Lieto  
Seinäjoki  
Kalajoki

**Mika Mikkola**  
varapuheenjohtaja

**Anna Alm**  
**Lassi Uotila**

Kokkola  
Tammisaari  
Tampere

# SALAOJAYHDISTYS 100 VUOTTA

Salaojayhdistys ry täyttää 100 vuotta 15.12.2017. Toiminta on muuttunut vuosien varrella, mutta salaojituksen edistäminen on säilynyt päätavoitteena.

## PERUSTAMINEN JA TARKOITUS

Suomen Salaojitusyhdistys perustettiin 15.12.1917 Helsingissä. Mukana oli sekä suomenkielinen (SMKL) että ruotsinkielinen (SFFF) maatalouden neuvontajärjestö. Tammikuussa 1920 Suomen Salaojitusyhdistyksen ylimääräinen kokous hyväksyi säännöt, joissa yhdistyksen tarkoitus määriteltiin seuraavasti:

”Yhdistyksen tarkoituksena on edistää järkipäisen salaojituksen aikaansaamista maamme viljelysmailla. Yhdistys voi myöskin ulottaa toimintansa toisillekin, maan järkevää vesitaloutta edistäville aloille, kuten toimenpiteisiin hyödyllisten veden johtamiseksi viljelysmailla ja maan kosteussuhteiden järjestämiseksi sopivan muokkauksen avulla sekä ojituksen tarkoituksenmukaisuuden tutkimiseen yleensä.

Tarkoitustaan koettaa yhdistys toteuttaa työskentelemällä järkipäisten salaojitus suunnitelmien suorittamiseksi, järjestämällä kokeita, julkaisemalla kirjallisuutta, aikaansaamalla yhtymiä sellaisten töitten toimeenpanemiseksi ja muilla sopivilla keinoilla. Siinä tarkoituksessa liittyy yhdistys yhteistoimintaan valtion koelaitosten, talous- ja maanviljelysseurojen, Geologisen toimiston agrogeologisen osaston, Suomen Suonviljelysyhdistyksen sekä muiden puheena olevalla alalla meillä työskentelevien laitosten kanssa.”

Yhdistyksen tarkoitus on säilynyt pitkälti alkuperäisten sääntöjen mukaisena. Merkittävänä lisänä on toimiminen ympäristön hyväksi. Nykyisten sääntöjen mukaan yhdistyksen tarkoituksena on ”viljelysmaiden salaojituksen ja maaseudun vesitalouden edistäminen ottaen huomioon vesiensuojeluun liittyvät nä-



Suomen Salaojitusyhdistyksen johtokunta 1920-luvulla. Taustalla toimitusjohtaja Lauri Keso.

kökohtat”. Samoin tutkimukseen, kehittämiseen, julkaisuihin ja eri tahojen väliseen yhteistyöhön liittyneet tavoitteet ovat säilyneet läpi vuosisadan.

### TOIMINTAYMPÄRISTÖN KEHITYS

Vaikka yhdistyksen tarkoitus on säilynyt samana sen perustamisesta asti, sen toiminnassa on tapahtunut suuria muutoksia. Kuivatusytöitä on tehty valtavia määriä ja samaan aikaan suuria rakennemuutoksia on tapahtunut sekä maa-

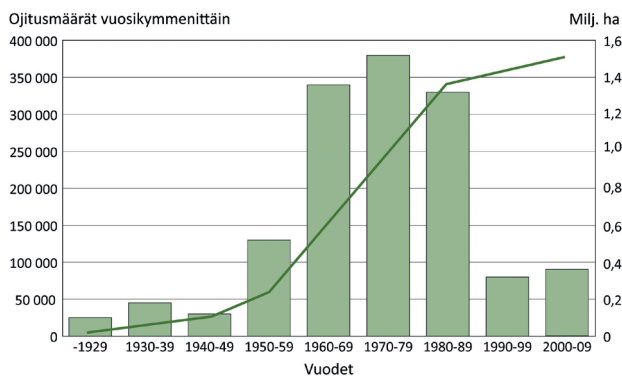
taloudessa että yhteiskunnassa. Pääosa yhdistyksen toiminnasta oli vuosikymmeniä salaojasuunnitelmien laatimista sekä salaojitus töiden ohjausta ja valvontaa.

Salaojitusyhdistyksen aloittaessa toimintansa Suomen pelloista oli salaojissa 27 400 ha (1,4 %). Vaikka tilanne näytti salaojituksen kannalta otolliselta, lähinnä taloudelliset syyt pitivät yhdistyksen ensimmäisten toimintavuosien hehtaarimäärät suhteellisen vaatimattomina. Vuonna



Salaojayhdistyksen hallitus vuonna 2017. Vasemmalta Mika Mikola, Vesa Alikirri, Lassi Uotila, Hannu Haapala ja puheenjohtaja Mikael Jern. Anna Alm ja Seppo Hihnala puuttuvat kuvasta.

1919 valtio alkoi tukea kuivatus- ja salaojitus hankkeita korkotukilainoilla. Myöhemmin hankkeisiin alettiin myöntää myös suoria avustuksia. Salaojitusmäärien kasvaessa 1950-luvulla maakuntiin tarvittiin lisää ammattitaitoisia teknikoita, joiden kouluttaminen oli olennainen osa yhdistyksen insinöörien työtä. Salaojituksen huippujaksona 1960–1980-luvuilla salaojitettiin yli miljoona hehtaaria peltoa ja vuosittain noin 30 000 ha.



Salaojitusmäärät vuosikymmenittäin 1920-luvulta 2000-luvulle.

Tultaessa 1990-luvulle ojitusmäärät kääntyivät jyrkkään laskuun. Yhdistys joutui ajamaan toimintansa alas ja irtisanomaan henkilökuntaa, jonka vahvuus oli 120 henkilöä. Vuoteen 1996 mennessä yhdistyksen koko henkilökunta oli siirtynyt muihin tehtäviin. Osa heistä siirtyi Maaseutukeskuksiin. Parin vuoden päästä yhdistyksen toimintaa jatkettiin pieni-  
muotoisena.

Uudessa toimintaympäristössä yhdistyksen toiminta vähitellen vakiintui. Nykyisin Salaojayhdistys toimii maan vesitalouden edistäjänä neuvomalla, tutkimalla, tiedottamalla ja alan edunvalvonnalla. Yhdistys ylläpitämää koko maata kattavaa salaojakartta-arkistoa.

## SALAOJITUKSEN TUKISÄÄTIÖN PERUSTAMINEN

Salaojayhdistyksen alkuperäisissä säännöissä sanotaan: ”Vakinaisten jäsenten maksuista muodostetaan rahasto, jota käytetään yhdistyksen toiminnan hyväksi.” Säätiön perustaminen oli ollut vuosikymmenten aikana useasti esillä ja vuonna 1984 yhdistyksen valtuuskunta perusti Salaojituksen Tukisäätiön, jonka peruspääomaksi lahjoitettiin yhdistyksen jäsenmaksuista kerätyt varat. Säätiön toiminnan tavoitteena on salaojituksen sekä maa- ja vesiteknillisen tutkimustoiminnan ja opetuksen sekä neuvonnan tukeminen.

## SALAOJAKARTTA-ARKISTO DIGITAALISEEN MUOTOON

Toiminnan alusta asti Salaojayhdistyksen laatimat suunnitelmakartat on koottu kartta-arkistoon. Yhdistyksen merkittävin urakka 2000-luvulla on ollut salaojakarttojen tallentaminen sähköiseen paikkatietopohjaiseen salaojatietokantaan. Salaojakarttoja on kuluneen 100 vuoden aikana kertynyt arkistoon yli 200 000 kappaletta 1,3 miljoon-

nalta peltohehtaarilta. Kartoissa on tiedot pellon pinnanmuodoista ja salaojien sijainnista. Tallennustyö aloitettiin Etelä-Pohjanmaalta ja sitä jatkettiin maakunnittain EU:n ja Salaojituksen Tukisäätiön rahoittamana. Työ se saatiin valmiiksi vuonna 2013, minkä jälkeen suunnitelmien päivitys järjestelmään on tehty internetin kautta.

## KOULUTUS

Ensimmäiset salaojituskurssit järjestettiin kesällä 1919. Kurseilla jaettiin teoreettista tietoa ja harjoiteltiin salaojittamista käytännössä. Salaojateknikoiden kouluttaminen ja jatkokoulutuksen järjestäminen on kuulunut yhdistyksen toimintaan sen alkua ajoista nykypäivään. 2000-luvun alussa salaojateknikoiden ammattitaidon ylläpitäminen ja uusien suunnittelijoiden kouluttaminen haluttiin saada pysyvämmälle pohjalle, osaksi opetushallituksen tutkintojärjestelmää. Opetushallitus hyväksyi vuonna 2003 ”Maaseudun vesitalouden erikoisammattitutkinnon” (MVEAT) ja seuraavana vuonna tutkintovaatimukset. Tutkintoon johtavaa koulutusta järjestää Sedun aikuiskoulutuksen Ilmajoen yksikkö. Yli 60 henkilöä on suorittanut tutkinnon peltosalaojituksen suunniteluosan.

## TUTKIMUSTOIMINTA

Yhdistyksen tutkimustyö käynnistyi vuonna 1921 pienimuotoisella tutkimuksella, jossa vertailtiin sementti- ja tiiliputkien kestävyyttä. Myöhemmin on tutkittu salaojituksen liittyviä teknisiä asioita kuten ojaväliä ja ojasyvyyttä, putkimateriaaleja, ympärysaineita ja salaojakoneita. Myös salaojituksen kannattavuutta on tutkittu moneen otteeseen. 1980-luvulta lähtien on tutkittu kuivatuksen vaikutuksia myös ravinnehuuhtoumiin.

Yhdistys on ollut mukana monissa yhteistyötutkimuksissa, joissa muina osapuol-



lina ovat olleet yliopistot ja tutkimuslaitokset. Säättösalaajituksen ja altakastelun tutkimushanke aloitettiin Salaojayhdistyksen, Teknillisen korkeakoulun ja Helsingin yliopiston yhteistutkimushankkeessa ”Peltoviljelyn ravinnehuuhtoutumien vähentäminen pellon vesitaloutta säättämällä”. Hanke toteutettiin vuosina 1992–2000 ja vuonna 1997 mukaan tuli myös MTT. Tutkimuksessa selvitettiin menetelmien soveltuvuutta Suomen oloihin sekä vaikutusta ravinnekuormitukseen ja satotasoon. Hankkeen koepellot sijaitsivat Kirkkonummella, Tuusulassa, Lapualla ja Tyrnävällä.

Salaajitusta tutkittiin laajasti PVO (Salaajitustekniikat ja pellon vesitalouden optimointi)-, PVO2- ja TOSKA (Toimivat salaajitusmenetelmät kasvintuotannossa)-hankkeissa vuosina 2006–2017 sekä peltomittakaavan kokein että matemaattisia malleja käyttäen. Tutkimuskohteina olivat ojavälien ja täydennysojituksen vaikutuksia pellon hydrologiaan, ravinnekuormitukseen ja satoon. Lisäksi tutkittiin eri salaajakoneilla tehtyjen ojitusien sekä eri ympärysaineiden toimivuutta. Hankkeisiin osallistuivat Salaojituksen tutkimusyhdystys, Salaojayhdistys, Aalto-yliopisto, Luke, SYKE, Helsingin yliopisto ja Sven Hallinin tutkimussäätiö.

## SALAOJITUKSEN LAATU

Salaojayhdistys on vastannut 1920-luvulta saakka salaajituksen suunnittelun ja toteutuksen ohjeistuksesta. Lähes kaikki maan salaajasuunnittelijat olivat 1990-luvun puoliväliin saakka Salaojayhdistyksen palveluksessa ja yhdistys antoi heille perusteellisen teoria- ja kenttäkoulutuksen. Yhdistyksen toimihenkilöt myös valvoivat työn laatua osalla salaajatyömaista vuosittain. Investointituen ehtona olleet laatuvaatimukset poistettiin vuonna 2015.

Laatuvaatimukset muuttuivat tutkimuksen, tekniikan ja materiaalien kehityksen mukana. Vuosikymmenten saatossa on keskusteltu muun muassa ojasyvyydestä, ojavälistä, putkimateriaalista, kaivannon täyttömateriaalista, salaajakonetyypeistä ja ympärysaineista. Tällä hetkellä pyritään kehittämään salaajituksen laatua ottaen huomioon maan vesi- ja ravinnetalous kokonaisuutena.

Salaajituksen laadun ylläpitämiseksi Salaojayhdistys on viime vuosina muun muassa julkaissut Peltosalaojitusoppaan ja osallistunut Suomen Rakennusinsinööriliiton julkaisu RIL 128-2016 Peltosalaojituksen ohjeet ja laatuvaatimukset -julkaisun päivitykseen.



Salaojatekniikoita suunnittelutyössä yhdistyksen toimistolla Simonkadulla.



Suuri osa Suomen salaojituksista on tehty Loimaalaisen Kurpan konepajan valmistamilla Mara salaojakoneilla, joista oli sekä ketju- että kaivupyörä mallit. Kuva: Juha Peltomaa

Yhdistys loi ja otti vuonna 2017 käyttöön pätevyysjärjestelmän, jossa todetaan suunnittelijoita ja urakoitsijoita koskevat vaatimukset. Suunnittelijoiden vaatimuksiin kuuluu muun muassa maaseudun vesitalouden erikoisammattitutkinnon peltosalaojituksen suunnitteluosan suorittaminen. Sekä suunnittelijoilla että urakoitsijoilla tulee olla tietty määrä alan kokemusta.



2000-luvulla ovat Suomessa yleistyneet hollantilaisen Inter-drain tela-alustaiset koneet, joita on tuotu maahan sekä aura- että kaivavia malleja.

## TULEVAISUUS

Salaojayhdistyksellä on takanaan monivaiheinen 100-vuotinen taival. Yhdistys on toiminnallaan edistänyt merkittävästi maankuivatusta. Tulevaisuuden haasteina ovat muun muassa ilmastonmuutoksen aiheuttamat muutokset sadannan ja valun jakautumisessa sekä maatalouskoneiden aiheuttama riski maan tiivistymiselle ja peltojen vesitalouden heikkenemiselle.

Työsarkaa riittää myös alkaneella vuosisadalla.

## 100-VUOTISJUHLAT

Salaojayhdistyksen 100-vuotis juhlat vietetään Helsingissä tasan sadan vuoden kuluttua yhdistyksen perustamisesta, 15.12.2017. Juhlaseminaariin ja illalliselle on kutsuttu alan toimijoita eri sidosryhmistä. Valtiovallan tervehdyksen juhlaseminaariin tuo maa- ja metsätalousministeri Jari Leppä. Juhlaseminaarin esitykset ovat saatavissa juhlan jälkeen yhdistyksen kotisivuilta [www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi).

Juhlassa julkistetaan Salaojayhdistys 100 vuotta -kilpailun voittaja. Kilpailu on ollut kaikille avoin ja siinä on pyydetty esittämään yksi keino, joka parantaa peltosalaojituksen laatua Suomessa. Juhlan kunniaksi julkaistaan kirja ”Salaojayhdistys 100 vuotta”, johon on koottu tapahtumia Salaojayhdistyksen toiminnasta vuosien varrelta.

### Yhdistyksen nimihistoria:

Suomen Salaojitusyhdistyksen ry – Finlands Dräneringsförening rf, 1917–1945

Salaojitusyhdistyksen ry – Dräneringsföreningen rf, 1946–1977

Salaojakeskus ry – Dräneringscentralen rf, 1977–2006

Salaojayhdistys ry – Täckdkningsföreningen rf, 2007–

# AJANKOHTAISIA JULKAISUJA

Seuraavat julkaisut on tilattavissa Salaojayhdistyksen kotisivuilta <http://www.salaojayhdistys.fi/fi/julkaisut/>.  
Julkaisuista osa on maksutta ladattavissa kotisivuilta.

## SALAOJAYHDISTYS 100 VUOTTA

Salaojayhdistys on laatinut Salaojayhdistyksen satavuotisen taipaleen kunniaksi kirjan *Salaojayhdistys 100 vuotta*. Aloitteen juhlakirjan laatimisesta ja sisällöstä teki Salaojituksen Perinneyhdistys ry. Kirjaan on koottu tapahtumia Salaojayhdistyksen toi-minnasta vuosien varrelta. Salaojituksen tekniikan ja tutkimuksen kehityksestä on omat lukunsa. Lopussa on isäntien ja alan ammattilaisten kertomuksia.

## SUOMEN SALAOJITUKSEN HISTORIA

Salaojituksen Tukisäätiön julkaisi Heikki Aarrevaran kirjoittaman Suomen salaojituksen historia kirjan v. 1993. Uudistettu painos julkaistiin v. 2014. Kirja käsittää laajasti salaojituksen historiaa Suomessa sekä Suomen Salaojitusyhdistyksen historiaa.

## PELTOSALAOJITUSTEN KORJAUSOHJEET

Yhteiskunnan kehitys edellyttää erilaisten linjojen rakentamista maahan. Ensisijaisesti linjojen sijoittamista pelloille tulisi välttää, mutta aina niitä ei voida sijoittaa muualle. Salaojayhdistyksen ja MTK:n julkaisemassa *Maanalaisten linjahankkeiden peltosalaojitusten korjausohjeissa* on tietoa peltosalaojien huomioon ottamisesta ja korjauksesta erilaisten linjojen rakentamisen yhteydessä. Opas on saatavissa sekä suomeksi että ruotsiksi.

## PELTOSALAOJITUSOPAS

Salaojayhdistyksen julkaisema viljelijöille suunnattu *Peltosalaojitusopas* on saatavissa sekä suomeksi että ruotsiksi. Opas tuo esille tärkeimmät asiat, jotka viljelijän on syytä ottaa huomioon salaojitushankkeessa. Niihin kuuluvat suunnittelu, toteutus, töiden valvonta, kustannukset ja rahoitus sekä vastuu- ja takuukysymykset

## TOSKA-HANKKEN LOPPURAPORTTI

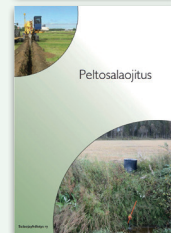
TOSKA-hankkeen loppuraportti julkaistiin syksyllä 2017. Hankkeesta on kerrottu enemmän tässä jäsenjulkaisussa.

## SALAOJITUSTA FACEBOKISSA

Liittymällä Facebookissa Salaojayhdistyksen ylläpitämään ryhmään nimeltä Salaojayhdistys saat tietoa salaojituksesta ja voit osallistua keskusteluihin.

## MAANKUIVATUKSEN JA SALAOJITUKSEN TUTKIMUSTIETOPANKKI

Tutkimustietopankki on osa Salaojituksen Tukisäätiön BSAG:lle tehtyä Itämeri-sitoumusta, ja siihen on tähän mennessä tallennettu pääasiassa Salaojituksen Tukisäätiön tukemia tutkimuksia ja tutkimushankkeita, mutta sitä laajennetaan jatkuvasti. Tutkimustietopankin osoite on [www.tukisaatio.fi/tietopankki/](http://www.tukisaatio.fi/tietopankki/) ja siihen pääsee myös Salaojayhdistyksen kotisivuilta kohdasta Julkaisut.



# SALAOJITUKSEN PÄTEVYYSJÄRJESTELMÄ

VUONNA 2017 käynnistettiin salaojasuunnittelijoille ja –urakoitsijoille tarkoitettu salaojituksen pätevyysjärjestelmä, jota Salaojayhdistys ylläpitää. Pätevyysjärjestelmä ylläpitää ja parantaa salaojitusten suunnittelun ja toteutuksen laatua, lisää kuivatuksen toimintavarmuutta, ikää ja helpottaa kunnossapitoa. Hyvin tehdyllä suunnittelulla vaikutetaan myös ojitushankkeen kustannustehokkuuteen.

Toimiva pätevyysjärjestelmä helpottaa työn tilaajaa. Myös investointitukea myöntävä taho voi hyödyntää suunnittelijoiden pätevyysjärjestelmää. Pätevyysjärjestelmän myötä toimintamallit tulevat nykyistä yhtenäisemmäksi. Lisäksi järjestelmä luo hyvän mallin suunnittelijoille ja urakoitsijoille oman työn laadun kehittämiseksi.

Pätevyysjärjestelmässä on kaksi pätevyyttä, henkilökohtainen salaojasuunnittelijan pätevyys ja yrityskohtainen salaojaurakoinnin pätevyys. Niiden vaatimukset on esitetty seuraavassa. Pätevyyden arviointi perustuu referenssikohteisiin sekä henkilö- ja kalustoresursseihin. Pätevyys myönnetään vuodeksi kerrallaan ja todetusta pätevyydestä annetaan kirjallinen dokumentti.

## SALAOJASUUNNITTELIJOIDEN PÄTEVYYSVAATIMUKSET

Salaojasuunnittelijalla täytyy olla riittävä osaaminen salaojituksen eri vaiheista ja erityisesti sen suunnittelusta. Lisäksi hänellä on oltava riittävä maatalouden ja peltoviljelyn tuntemus.

## KOULUTUS

Maaseudun vesitalouden erikoisammattitutkinnon peltosalaojituksen suunnitelluosa täytyy olla suoritettu.

## KOKEMUS

Työkokemusta pitää olla vähintään 2 vuotta ja tehtyjen suunnitelmien minimimäärä on 30 kpl ja 120 hehtaaria.

## JATKUVASTI AKTIIVINEN

Vähintään 20 suunnitelmaa, jotka kattavat 80 ha tulee olla tehtynä pätevyuden myöntämisvuotta edeltäneen kahden vuoden aikana eli keskimäärin vähintään 10 suunnitelmaa/vuosi ja 40 ha/vuosi.

## SALAOJAKARTTOJEN ARKISTOIMINEN

Suunnittelijan tulee tallentaa kaikki tekemänsä salaojakartat toteutusvuotta seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä Salaojayhdistyksen ylläpitämään salaojatietokantaan.

## ASIANMUKAISET VÄLINEET JA TYÖMENETELMÄT

Suunnitelmien tulee olla digitaalisessa muodossa ja valtakunnallisessa koordinaatistossa.

## LAADUKKAAT SUUNNITELMAT JA LAADUKAS SUUNNITTELUPROSESSI

Salaojasuunnitelman tulee sisältää 1) suunnitelmakartta mittakaavassa 1:2000, johon on merkitty korkeuskäyrät, ojien ja kaivojen sijainti, ojien kaltevuudet, putkikoot, peruslohkonumero ym. tarvittavat tiedot 2) suunnitelmaselostus, josta ilmenevät tilatiedot, peruslohkonumero, maalaji, ojaväli, ojasyvyys, ympärysaine, kaivannon täyttömateriaali ym. tarvittava tieto 3) työselostus ja 4) kustannusarvio, jossa kustannukset ovat eriteltyt ja ajantasaist. Suunnitelmien tulee noudattaa RIL 128-2016 Peltosalaojituksen ohjeet ja laatuvaatimukset -julkaisun ohjeita.

## SALAOJAJURAKOITSIJOIDEN PÄTEVYYSVAATIMUKSET

### KOKEMUS

Ojituksen vastaavalla tulee olla työkokemusta vähintään 1 vuosi. Lisäksi tulee olla vähintään 10 salaojitystyömaata ja 50 ha salaojitusta tehtynä.

## JATKUVASTI AKTIIVINEN

Yrityksellä tulee olla vähintään 10 salaojitystyömaata ja 50 ha salaojitusta tehtynä viimeisen kahden vuoden aikana.

## ASIANMUKAISET TYÖMENETELMÄT

Yrityksen tulee noudattaa RIL 128-2016 Peltosalaojituksen ohjeet ja laatuvaatimukset -julkaisun ohjeita.

## KALUSTOVAATIMUS

Yrityksellä on käytettävissä salaojakone, jolla voidaan ojittaa vähintään 150 cm syvyyteen. Yrityksellä on sorakalusto ja kaivinkone käytettävissään. Asennustarkkuutta varten on käytössä joko laserlaitteisto tai sihtikone.

## SALAOJAKARTTA

Kaikista salaojituksista täytyy toimittaa tilaajalle ja Salaojayhdistyksen salaojakarttatieto-kantaan salaojakartta tekovuoden jälkeisen maaliskuun loppuun mennessä.

Lisätietoja salaojasuunnittelijan tai salaojaurakoinnin pätevyyden tai siihen tähtäävään ohjaukseen hakemisesta löydyy Salaojayhdistyksen verkkosivuilta: [www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojituksen-patevyysjarjestelma](http://www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojituksen-patevyysjarjestelma)

# TOSKA-HANKKEEN TULOKSIA

**VUOSINA 2014–2016** toteutetussa tutkimushankkeessa *Toimivat salaojitusmenetelmät kasvintuotannossa* (TOSKA) tutkittiin salaojien ojavälien vaikutuksia pellon hydrologiaan, ravinnehuutoumiin ja satoon sekä kenttämittauksin että mallintamalla. Lisäksi selvitettiin kaivavalla salaojakoneella ja aurasalaojakoneella tehtyjen salaojitusten sekä eri ympärysaainneiden toimivuutta.

Salaojituksen mitoitusta, materiaaleja ja ojitustekniikkaa on tarvetta kehittää kasvintuotannon kannattavuuden parantamiseksi ja vesistökuormituksen vähentämiseksi. Sekä yhteiskunnallisen että yksittäisen viljelijän päätöksenteon tulisi perustua eri toimenpiteiden vaikutuksiin sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.

Täydennysojituksen vaikutuksista pellon hydrologiaan ja ainehuutoumiin ei ole ennen Nummelan koekentän mittauksia tehty kokeellista tutkimusta Suomessa. Tutkimuksessa hyödynnettiin ja syvennettiin PVO- ja PVO2-hankkeissa (2006–2013) saatuja tuloksia. Kokonaan uutta oli Sieviin perustetulla koekentällä kaivavalla salaojakoneella ja aurasalaojakoneella tehtyjen ojitusten toimivuutta käsittelevä tutkimus. Lisäksi selvitettiin ympärysaainneiden toimivuutta kaivamalla vanhoja salaojia esiin. Kokeellisen tutkimuksen lisäksi Hankkeessa kehitettiin ja sovellettiin Aalto-yliopistossa kehitettyä matemaattista FLUSH-mallia siten, että se soveltuu erilaisten ojitusten lyhyt- ja pitkäaikaisten vaikutusten arviointiin.

## TUTKIMUSALUEET

Nummelan koekentällä tehtiin tutkimusta TOSKA-tutkimushanketta edeltäneissä PVO- ja PVO2-hankkeissa (2006–2013). Koska pitkäaikaisen mittausdatan saaminen on oleellista hydrologialtaan vaihtelevien vuosien vuoksi, mittauksia Nummelan koekentällä jatkettiin TOSKA-hankkeessa. Koekenttä (n. 9 ha) koostui neljästä koealueesta, joista kolmen (A, B ja C) ojaväli oli 1950-luvulta lähtien ollut 16 m ja yhden (D) 32 m. Koekentän maalaji oli aitosavi ja keskimääräinen kaltevuus noin 1 %. Nummelassa ojavälin vaikutuksia savimaalla tutkittiin kahdella täydennysojitusalueella, joista yksi oli täydennysojitettu (ojaväli 16 m → 8 m) kesäkuussa 2008. Märkydestä selvästi kärsinyt 32 m ojavälin alue täydennysojitettiin TOSKA-hankkeessa kesäkuussa 2014, jolloin ojaväliksi tuli 10,7 m. Molemmat täydennysojitukset tehtiin kaivavalla salaojakoneella ja ympärysaainneena käytettiin soraa, ja lisäksi tehtiin sorasilmäkkeitä.

Nummelan koekentällä mitattiin sala-oja- ja pintakerrosvaluntaa sekä valuntavesien ravinne- ja kiintoainepitoisuuksia vuosina 2007–2016. Mittausten perusteella laskettiin pelloilta tulleet ainekuormat. Koealueilla seurattiin myös pohjavedenpinnan syvyyttä, muokkauskerroksen kosteutta sekä sadon määrää ja laatua. Viljelytoimenpiteet ovat olleet koealueilla samanlaiset vuosikymmenten ajan. Kokeen aikana peltoalueella viljeltiin kauraa



tai ohraa. Pääosin käytettiin kivennäislan-  
noitteita.

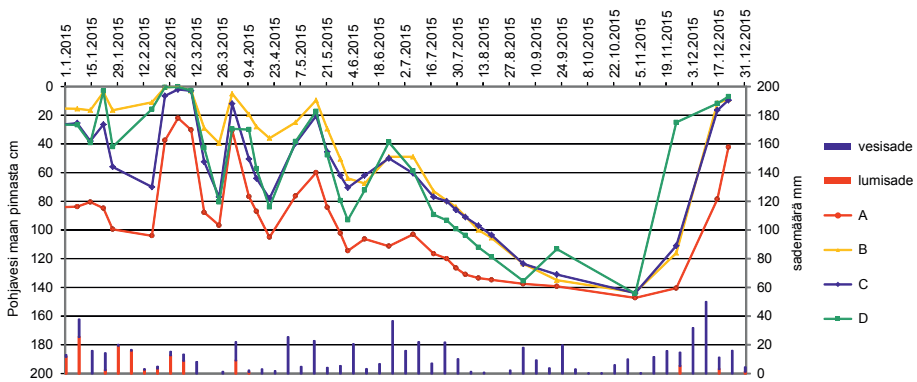
Eri salaojakoneilla tehtyjen ojitusten  
toimivuuden tutkimusta varten perusteti-  
ttiin koekenttä Pohjois-Pohjanmaalla Sie-  
vissä sijaitsevalle peltoalueelle. Pelto on  
pinta-alaltaan 3,6 ha, suorakulmion muo-  
toinen ja maastoltaan tasainen (keskikal-  
tevuus alle 0,2 %). Koekenttää ympäröivät  
tasaiset viljelysmaat. Koekentällä tutkittiin  
kaivavalla salaojakoneella ja aurasalaoja-  
koneella tehtyjen ojitusten toimintaa. Sa-  
laojien toimivuutta arvioitiin mittaamalla  
pohjavedenpinnan syvyyttä, veden virtaa-  
maa kokooajojista sekä eri satomuuttujia.

Ympärysaineiden toimivuutta selvi-  
tettiin kaivamalla salaojituksen kannalta  
haasteellisen maalajin vähintään 10 vuotta  
vanhoja ojituksia. Lisäksi mukana oli pel-  
toalueita, joissa oli mahdollisesti ympä-  
rysicsäineistä johtuneita märkyysoongelmia.  
Tutkimuskohteita oli yhteensä 30, joista 18  
kaivettiin auki TOSKA-hankkeessa vuosi-  
en 2015 ja 2016 aikana. Maalajeina tutki-  
muslohkojen salaojien syvyydessä olivat  
savi (12 kpl), hieta (9), hiesu (3), hiue (2),  
hiekkä (2) ja turve (1). Tutkittuja ympä-

rysaineita olivat suodatinkangas, kookos-  
kuitu sekä sora. Salaojat kaivettiin esiin  
kaivinkoneella yleensä kohtaa lohkoa, ja  
maan rakeisuus määritettiin salaojasyvyy-  
destä, ja putkesta jos maata oli putkeen  
kertynyt. Lisäksi tehtiin peltomaan laatu-  
testin kuoppahavainnot. Kohteita oli 16  
kunnassa monen maakunnan alueella.

## TÄYDENNYSOJITUKSEN VAIKUTUS KUIVATUSTEHOKKUUTEEN

Nummellan koekentällä täydennysoji-  
tus tehosti peltoalueiden kuivatusta, mi-  
kä näkyi pohjavedenpinnan syvyyksis-  
sä, etenkin alueella D (ojaväli 32 m →  
10,7 m). Ennen täydennysojitusta alue D  
oli koekentän märin ja selvimmin satei-  
siin reagoinut osa sekä pohjavedenpin-  
nan syvyyden että pintamaan (0–30 cm)  
maankosteuden mittaustulosten perus-  
teella. Pohjavesimittausten mukaan poh-  
javedenpinta ei noussut täydennysojituk-  
sen jälkeen muita alueilta korkeammalle  
kuin satunnaisesti runsaiden sateiden jäl-  
keen (kuva 1). Keväisin pohjavesi laski  
10,7 metrin ojavälillä keskimäärin viik-



Kuva 1. Pohjavedenpinnan etäisyys maanpinnasta ojien puolivälissä v. 2015 alueilla A (ojaväli 6 m), B (ojaväli 1950-luvulta lähtien 16 m), C (ojaväli 8 m) ja D (ojaväli 10,7 m kevästä 2014), (n=5–12).

koa nopeammin kuin viereisellä alueella 16 metrin ojavälillä. Parantunut kuivatustila näytti vaikuttavan suhteellisen vähän pintamaan kosteuspitoisuuteen, eivätkä muutokset olleet yhtä yksikäsitteisiä kuin pohjavedenpinnan syvyydessä.

### TÄYDENNYSOJITUKSEN VAIKUTUS SATOON

Nummelan koealueiden ohra- ja kaurasadon määrässä tai laadussa ei havaittu selkeitä eroja 6, 8, ja 16 metrin ojavälin alueiden (A, C ja B) välillä. Sadon määrä ja laatu olivat keskimäärin huonoimpia 32 metrin ojavälin alueella (D). Alueen D täydennysojituksen jälkeen on Nummelasta korjattu kaksi ohrasatoa ja yksi kaurasato. Satotulosten mukaan tilanne ei ollut muuttunut aikaisemmista vuosista, alueen D sadot olivat muita alueita huonompia, niin määrän kuin laadun puolesta. Alkukesällä 2014 tehty täydennysojitus ei näkynyt sadossa. Osaltaan syynä ovat erot alueiden kasvuolosuhteissa. Alueen D fosforiluku on koekentän pienin ( $< 3 \text{ mg l}^{-1}$  maata). Maan rakenne oli alkujaan heikompi kuin muilla alueilla ja kuivatustilan paraneminen näkyy siinä todennäköisesti hyvin hitaasti.

### TÄYDENNYSOJITUKSEN VAIKUTUS VALUNTAAN

Salaoja- ja pintakerrosvalunnat vaihtelivat Nummelan koekentällä huomattavasti. Kaikki koealueet ja tutkimusvuodet huomioon ottaen salaojien vuosivalunnat vaihtelivat välillä 33–294 mm. Valtaosa mitatusta kokonaisvalunnasta tuli salaojien kautta. Salaojavalunnan osuus ojaväleillä 6, 8 ja 16 m oli 80–90 % ja alueella D (ennen täydennysojitusta) 32 metrin ojavälillä 60 %.

Salaojavalunta lisääntyi molemmilla täydennysojitetuilla alueilla (C ja D). Ojavälin puolittamisen (alue C, ojaväli 16 m  $\rightarrow$  8 m) jälkeisinä kahdeksana vuonna alueen C salaojavalunta oli vertailualueeseen nähden (ojaväli 16 m) keskimäärin 1,7-kertainen. Alueen D (ojaväli 32 m  $\rightarrow$  10,7 m) salaojavalunta oli ojituksen jälkeen vertailualueen B nähden 1,4-kertainen. Tehostunut ojitus näkyi pienentyneenä pintakerrosvalunnan osuutena etenkin alueella D. Ennen täydennysojitusta sadannasta yhtä suuri osuus (11 %) muodosti sekä salaojattä pintakerrosvaluntaa. Ojituksen jälkeen salaojavalunnan osuus yli kaksinkertaistui (ka. 27 %) ja pintakerrosvalunnan osuus laski puoleen (5 %) aiemmasta.

### TÄYDENNYSOJITUKSEN VAIKUTUS RAVINNE- JA KIINTOAINENUORMAAN

Merkittävä osa koealueilta tulleesta ravinne- ja kiintoainenuormituksesta tuli salaojien kautta. Mitatuista kuormista (kokonaistyyppi, kokonaisfosfori ja kiintoaine) salaojien osuus oli 6, 8, 10,7 ja 16 metrin ojaväleillä 80–95 % ja 32 metrin ojavälillä 50–60 %. Liukoisen epäorgaanisen fosforin kuormista tuli 8–16 m ojavälin alueilla keskimäärin 75 % ja 32 m ojavälillä 55 %. Salaojien kuorma perustui suhteellisen suureen salaojavaluntaan. Ainekuormat Nummelan koekentällä vaihtelivat paljon sekä eri mittausjaksojen (vuosien) että koealueiden välillä, mikä on tyyppistä peltoalueilta tulevalle kuormitukselle muun muassa vaihtelevien sää- ja maaperäolosuhteiden vuoksi. Vuotuiset kokonaistyyppihuuhtoumat vaihtelivat salaojavedessä (kaikki koealueet) välillä 1,3–18  $\text{kg ha}^{-1}$  ja pintakerrosvalunnassa 1,0–4,5  $\text{kg ha}^{-1}$ . Valtaosa huuhtoutuneesta tyypeistä oli nitraattityyppiä. Salaojien kokonaisfosforihuuhtoumi-

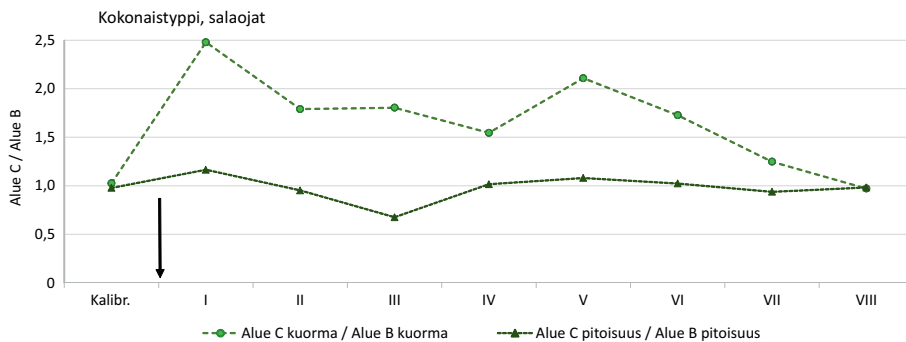


en vuosikuormat vaihtelivat mittausjaksoilla välillä 0,3–3,4 kg ha<sup>-1</sup> ja pinta-kerrosvalunnan välillä 0,1 –1,0 kg ha<sup>-1</sup>. Suurin osa Nummelan pellolta valtaojaan kulkeutuneesta fosforista oli kiintoaineeseen sitoutunutta partikkelimaisista fosforia.

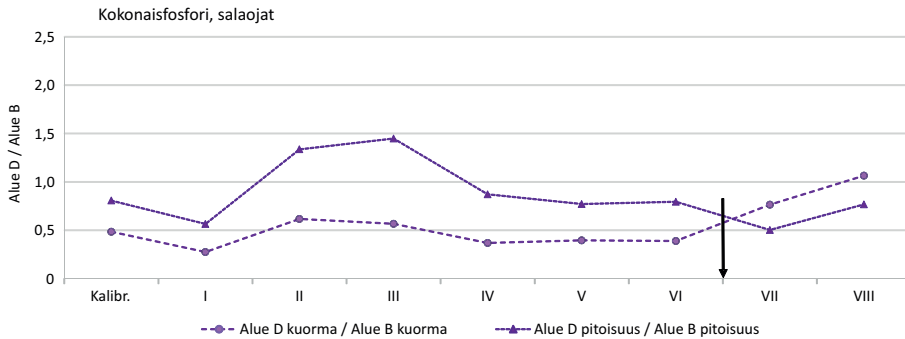
Salaojavalunnat lisääntyivät täydennysojituksen jälkeen ja se näkyi myös kuormituksen kasvuna. Täydennysojituksen vaikutuksia salaojavalunnan mukana kulkeutuneisiin huuhtoumiin arvioitiin vertaamalla alueiden C ja D ainemääriä vertailualueen B (ojaväli 16 m) arvoihin. Tämän arvioinnin mukaan märkyydestä selvästi kärsineellä alueella D täydennysojittaminen (ojaväli 32 m → 10,7 m) lisäsi salaojavalunnan mukana tullut kuormitusta selvästi enemmän kuin alueella C (16 m → 8 m), lukuun ottamatta liukoista fosforia. Alueen C (ojaväli 16 → 8 m) vuotuisen kokonaistyyppi-huuhtouman suhde vertailualueen B (16 m) huuhtoumaan oli täydennysojituksen jälkeen (8 v.) keskimäärin 1,7-kertainen ojitusta edeltävään kalibrointijaksoon (1 v.) verrattuna (kuva 2). Salaojien kokonaisfosforihuuhtoumaan täydennysojitus

ei juurikaan vaikuttanut, vastaava suhdeluku oli 1,1-kertainen. Tämä selittyy sillä, että kuormituksen kasvu johtui alueella C pääosin salaojavalunnan lisääntymisestä, ja että kokonaisfosforipitoisuudet laskivat täydennysojituksen jälkeen. Liukoisen epäorgaanisen fosforin kuorman osalta huuhtoumien suhdeluku oli kalibrointijaksoon verrattuna 1,3-kertainen. Myös kiintoainekuormien suhdeluku (keskiarvo täydennysojituksen jälkeen / ennen ojitusta) oli 1,3-kertainen. Alueen D (32 m / 10,7 m) ja vertailualueen B (16 m) vuotuisen kokonaistyyppikuormien suhdeluku oli täydennysojituksen jälkeen (2 v. mittaukset) keskimäärin 2,6-kertainen täydennysojitusta edeltävän ajanjakson (7 v. mittaukset) keskimääräiseen suhdelukuun verrattuna. Kiintoainekuormien suhdeluku oli myös 2,6-kertainen, kokonaisfosforin 2,0-kertainen (kuva 3) ja liukoisen fosforin 1,2-kertainen.

Eroja alueiden C ja D kuormituksissa ja niiden täydennysojitusta seuranneissa muutoksissa selittävät osaltaan erot ojitusta edeltäneessä tilanteessa. Alueen C täydennysojitusta edelsi yksi vuoden mittainen kalibrointijakso, kun taas alueelta D



Kuva 2. Alueiden C ja B vuotuisen salaojavalunton kokonaistyyppipitoisuuksien mediaanien sekä kokonaistyyppikuormien suhde kalibrointijaksolla ja kahdeksalla tutkimusjaksolla. Alueen C täydennysojituksen ajankohta on merkitty nuolella.



Kuva 3. Alueiden D ja B vuotuisten salaojavaluntojen kokonaisfosforipitoisuuksien mediaanien sekä kokonaisfosforikuormien suhde seitsemällä jaksolla ennen täydennysojitusta ja kahdella sen jälkeen. Alueen D täydennysojituksen ajankohta on merkitty nuolella.

oli ennen ojitusta mittaustietoa seitsemältä vuodelta. Myös ojavälit ja niiden muutokset olivat erilaiset. Alueella C ojaväli oli ollut vuosikymmenten ajan 16 metriä, ja se puolitettiin ojituksessa. Alueella D alkuperäinen oli ojaväli, 32 m, ja se jaettiin kolmeen ojaan. Ojituksen jälkeen alueella C salaojista uusia oli siis puolet, ja alueella D kaksi ojaa kolmesta.

### ERI SALAOJAKONETYYPEILLÄ TEHTYJEN OJITUSTEN TOIMIVUUS

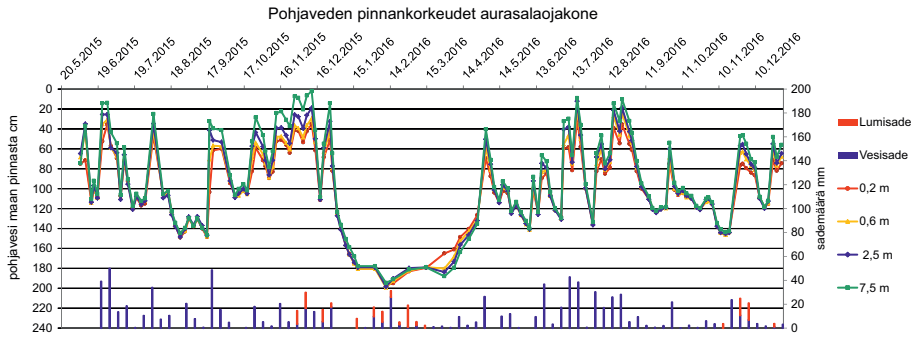
Pohjois-Pohjanmaalla Sievissä sijaitsevalla koekentällä tutkittiin eri salaojakoineilla tehtyjen ojitusten toimivuutta. Salaojien toimivuutta arvioitiin mittaamalla pohjavedenpinnan syvyyttä, veden virtaamaa kokoojaojista sekä eri satomuuttujia. Koekentän maalaji määritettiin kaikkiaan 21 pisteestä (3 tai 4 syvyydestä) otetuista näytteistä. Maalajit vaihtelivat salaojasyvyydessä hiedan (Ht) ja hiueen (He) välillä.

Pintamaaltaan pelto on runsasmultaista hietaa (rmHt) ja ruokamultakerroksen paksuus on keskimäärin 30 cm.

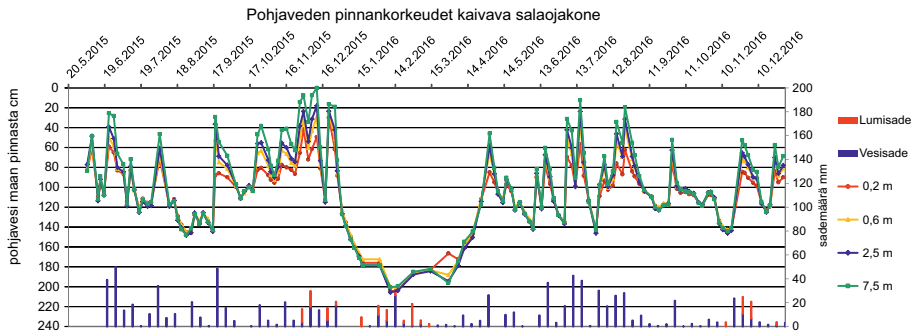
Maaperätutkimusten, alustavien poh-

javedenpinnan syvyyden mittausten ja koesuunnitelman perusteella tehtiin salaojasuunnitelma pellolle. Pelto jaettiin koealueisiin, jotka salaojitettiin joko kaivavalla salaojakoneella tai aurasalaojakoneella. Salaojaketutkimus koostui kahdeksasta koealueesta, joista neljä ojitettiin aurakoneella ja vastaavasti neljä kaivavalla koneella. Jokaiselle alueelle asennettiin kolme salaojaa kuhunkin (ojaväli 15 m ja ojitussyvyys keskimäärin 1,0 m). Sorakeroksen paksuus putken päällä oli kummallakin koneella tehdyissä ojituksissa 10 cm. Ruokamulta asennettiin suositusten mukaisesti ja koko salaojakaivanto täytettiin maa-aineksella. Ruokamullan pudotus tapahtui aurakoneella ojituksen aikana multaruuvilla ja kaivavalla koneen ojituksissa multa pudotettiin kaivinkoneella. Jokaiseen imuajaan tehtiin sorasilmäkkeet avo-ojien kohtiin. Koekentällä viljeltiin kasvukausina 2015 ja 2016 ohraa (Brage). Koealueiden sadon määrä ja laatua mitattiin näytteistä, jotka otettiin (v. 2016) salaojan kohdalta ja 7,5 m etäisyydeltä salaojasta.

Mittausten mukaan pohjavedenpinta oli suurimman osan ajasta aurakoneella (ku-



Kuva 4. Pohjaveden pinnankorkeudet (mediaani) aurasalaojakoneella tehdyissä salaojissa eri etäisyyksillä salaojasta. Sadanta (vesi ja lumi, korjaamaton) on esitetty viikkoarvoina.



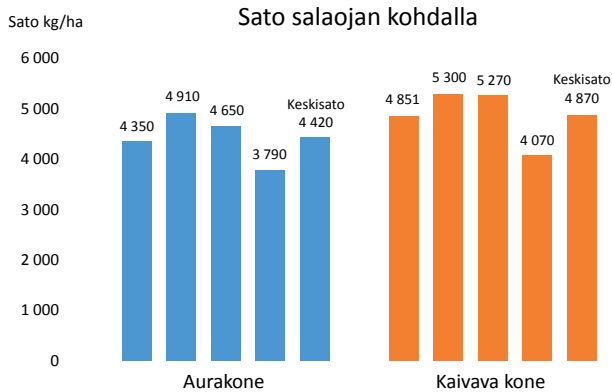
Kuva 5. Pohjaveden pinnankorkeudet (mediaani) kaivavalla salaojakoneella tehdyissä salaojissa eri etäisyyksillä salaojasta. Sadanta (vesi ja lumi, korjaamaton) on esitetty viikkoarvoina.

va 4) tehdyissä ojituksissa korkeammalla kuin kaivavalla koneella (kuva 5) tehdyissä ojituksissa. Pohjaveden pinta 6–13 cm lähempänä maan pintaa aurakoneella ojitetuilla koealueilla kuin kaivavalla koneella ojitetuilla alueilla. Pienimmät erot mitattiin 0,2 m etäisyydellä salaojasta ja suurimmat salojien puolivälissä. Suurimmat erot menetelmien välille syntyivät runsaiden sadetapahtumien aikana.

Salaojavaluntaa mitattiin kaivavalla salaojakoneella tehtyjen alueiden kokoojajasta aurakonealueiden kokoojaa enemmän. Kesäkuusta 2015 joulukuuhun 2016 valuntasumma oli kaivavan koneen alu-

eilta 11 % suurempi kuin aurakonealueilta. Aurakoneella tehdyistä ojastoista tuli vähemmän valuntaa lähes joka kuukausi. Suurimpien sadetapahtumien (yli 30 mm d<sup>-1</sup>) aikana salaojavalunta oli hetkelisestään kaivavalla koneella tehdyistä ojastoista aurakonealueisiin nähden yli kaksinkertainen.

Kasvukaudella 2016 rehuohran (Brage) keskisato salaojan oli kohdalla kaivavalla koneella ojitetuilla alueilla 4870 kg ha<sup>-1</sup> ja aurakoneella ojitetuilla alueilla 4420 kg ha<sup>-1</sup>. Salojien puolivälissä aurakoneella ojitettujen alueiden keskisato oli 4430 kg ha<sup>-1</sup> ja kaivavan koneen alueiden 4310



Kuva 6. Ohrasato menetelmittäin vuonna 2016 salaojan kohdalla. Jokainen pylväs esittää neljän näytteen keskiarvoa.

kg ha<sup>-1</sup>. Koko koekenttä huomioon ottaen sato oli salaojan (kuva 6) kohdalla 6 % suurempi kuin ojien puolivälissä. Menetelmittäin sato oli salaojan kohdalla 10 % suurempi kaivavan salaajakoneen alueilla kuin aurakoneen alueilla, kun taas salaojien puolivälissä aurakonealueiden sato oli 3 % suurempi kuin kaivavan koneen alueiden.

Ero kaivavalla salaajakoneella ja aurakoneella tehtyjen alueiden pohjavedenpinnan syvyyksissä eikä runsaampi sala-ojavalunnan muodostuminen kaivavalla koneella toteutetussa ojituksessa vaikuttanut tutkimusjakson aikana pellolla tehtäviin viljelytoimiin. Pohjavedenpinnan nopea lasku (maalajista johtuva) vaikutti siihen, että aurakoneella tehdyillä alueilla ylempänä ollut pohjavedenpinta ei ehtinyt vaikuttaa sadon muodostukseen ja satomääriin.

### SALAOJIEN YMPÄRYSAINIET

TOSKA-hankkeen osana tutkittiin ympärysaineen toiminnan kannalta keskeisiä tekijöitä: maalaji salaojasyvyydessä, salaojien ikä, maan rakenne, salaajakai-

vannon muodostuminen, esipäällysten hajoamisaste, soran laatu, putkeen kertyneen maan määrä, ruostekertymien sekä märkyysongelmien esiintyminen. Tutkimukseen otettiin kohteita, joissa oli ollut märkyysongelmia. Tämä näkyi maan rakenteessa selvästi yhdeksässä kohteessa kolmestakymmenestä. Näissä kohteissa pellon sisällä märkyydestä kärsivillä alueilla maa oli tiivistynyttä ja märkää ja pellon kantavuus huono. Märkyysongelmia esiintyi 24 kohteessa, ja näistä jatkuvasti märkyydestä kärsiviä kohteita oli yhdeksän. Kohteita, jossa märkyysongelmat olivat havaittavissa, mutta joissa märkyys ei ollut jatkuvaa, oli kaikkiaan 11.

Tutkituista 30 kohteesta 16 salaojien ympärysaineena käytettiin soraa ja esipäällistettyjä kohteita oli 14. Salaojaputken merkittävää tukkeutumista havaittiin kahdessa soralla ojitetussa kohteessa. Kohteissa, joissa putkien ympärillä oli käytetty esipäällistettä, tukkeumia esiintyi viidessä kohteessa, joista neljässä oli käytetty kookoskuitua. Tukkeutuneet putket olivat lähes kaikki rakeisuudeltaan hienojakoisilla maalajeilla. Myös

savimailla esiintyi salaojen tukkeumista, vaikka kirjallisuuden mukaan näin ei pitäisi käydä. Hyvin vettä läpäisevissä savipitoisissa maissa, joissa salaojakaivanto oli myös hyvin läpäisevä, salaojaputket tukkeutuivat. Maa sisälsi saveslajitteiden lisäksi runsaasti hiesua tai hietaa.

Tutkimusten mukaan esipäällysteet hajoavat maan olosuhteista riippuen (pH, lämpötila, mikrobit, happitila). Kookoskuitu oli kokonaan orgaanista materiaalia ja suodatinkankaan koostumukselta sitä oli noin puolet. Kookoskuitu oli hajonnut ainakin osittain noin puolessa kohteista ja suodatinkangas lähes kaikissa kohteissa. Esipäällysteiden hajoaminen ei kuitenkaan yksiselitteisesti aiheuttanut putken tukkeutumista. Vaikka esipäällyste oli hajonnut, liettymistä ei aina esiintynyt. Toisaalta ehjien esipäällysteiden putkissa havaittiin liettymistä. Tukkeutumiseen näytti vaikuttavan merkittävästi pellon maalaji. Tukkeutumista esiintyi etenkin hienojakoisissa maalajeissa.

## MALLINTAMINEN

TOSKA-hankkeessa kehitettiin ja sovellettiin kolmiulotteista (3-D) FLUSH-mallia, joka kuvaa veden virtausta, eroosiota ja aineiden kulkeutumista peltomittakaavassa. Kaksoishuokossysteemiin pohjautuva mallikuvaus mahdollistaa veden virtauksen simuloimisen erikseen vettä heikosti johtavassa maamatriisissa ja oi-

kovirtausreittejä simuloivassa makrohuokostysteemissä.

## VEDEN VIRTAUSREITIT ERI TAVOILLA TOTEUTETUISSA SALAOJAKAIVANNOISSA

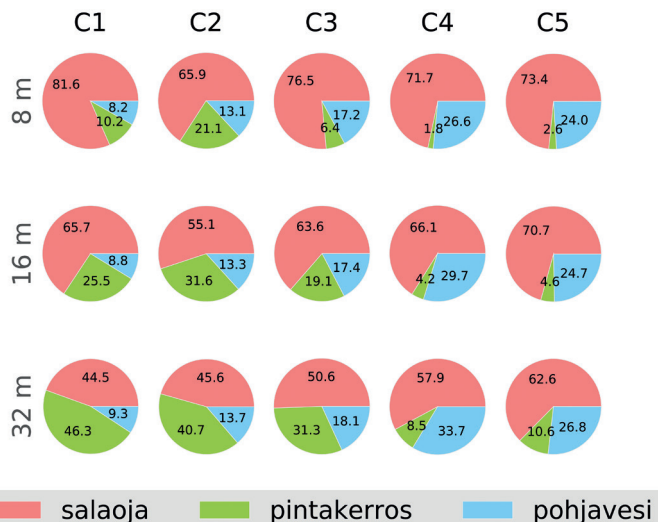
TOSKA-hankkeessa tarkasteltiin erilaisen kaivantojen sekä ojavälien vaikutusta veden virtausreitteihin.

Nummelan koekentän aluetta C simuloitiin kolmiulotteisella ideaalilohkoa kuvaavalla laskentaverkolla ojavälimitäkaavassa. Ideaalilohkolla tarkoitetaan sitä, että yksittäinen ojaväli erotettiin muusta koalueesta mallinnettavaksi alueeksi, eivätkä siihen vaikuttaneet ympäröivät alueet tai alueen hydrologiset yhteydet. Menetelmällä pyrittiin selvittämään kaivannon laskennallinen vaikutus Nummelan alueella C ennen täydennysojitusta ja sen jälkeen.

Mallinnusprosessissa simuloitiin kolme eri syysjaksoa kahdella eri mallikuvauksella ja viidellä eri maaparametrisoinnilla, jotka johdettiin suoraan koalueelta kerättyjen maanäytteiden mitatuista ominaisuuksista. Muussa parametrisoinnissa käytettiin tuloksia aiemmista mallinnustutkimuksista Nummelan koekentältä. Salaoja- ja pintakerrosvaluntoja simuloitiin ojavälimitäkaavan mallilla yhden ja kahden huokoston mallikuvauksilla. Simulointitulokset yhdeltä syysjaksolta (ojaväli 16 m) ennen alueen C täydennysojitusta ja kahdelta sen jälkeen (2008 ja 2012, ojaväli 8 m) on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Mitatut ja mallinnetut salaoja- ja pintakerrosvaluntamäärät (mm) ennen (2007) ja jälkeen (2008, 2012) alueen C täydennysojituksen. Mitattu valuntamäärä on esitetty suluissa.

	Yhden huokoston malli		Kahden huokoston malli	
	Salaoja [mm]	Pinta [mm]	Salaoja [mm]	Pinta [mm]
2007 (16 m ojaväli)	44 (27)	8 (6)	39 (27)	2 (6)
2008 (8 m ojaväli)	72 (57)	8 (14)	65 (57)	1 (14)
2012 (8 m ojaväli)	52 (44)	4 (10)	43 (44)	1 (10)



Kuva 7. Simuloitujen vesitaseiden valuntakomponenttien osuudet kokonaisvalunnasta kolmella ojavälillä ja viidellä maaparametrisoinnilla ajalta 2008–2014.

FLUSH-malli pystyi jäljittelemään veden virtausreittejä ja kuvaamaan mitattuja salaojavaluntoja syksyllä, kun se parametrisoitiin suoraan maanäytteistä määritetyillä hydraulisilla ominaisuuksilla. Todennetulla mallikuvauksella voitiin tuottaa pitkäaikaiset simulointiaikasarjat, joita käytettiin arvioitaessa ojavälin muutoksen laskennallista vaikutusta koalueen kuivatukseen.

Vesitaseiden valuntakomponenttien osuudet simuloitiin kolmella eri ojavälillä kokonaisvalunnasta ajalta 2008–2014 (kuva 7). Valuntakomponenttien muutoksista ojavälien ja maaparametrisointien välillä huomataan, että ojavälin kasvataminen pienensi salaojavalunnan osuutta, mutta maakuvauksesta riippuen siirsi valuntaa pintakerros- (esim. C1, C2, C3) tai pohjavesivaluntaan (C4 ja C5). Salaojavalunnan osuus pieneni vähiten maakuvausten C4 ja C5 tapauksissa.

#### KOSTEUSTESTA KÄRSIVÄN PELTOALUEEN TÄYDENNYSOJITUKSEN VAIKUTUS VESITASEESEEN

Mittaustulosten ja laskentamallin (FLUSH) avulla tutkittiin kaivavalla salaojituskooneella tehdyn täydennysojituksen vaikutusta Nummelan koekentän kosteudesta kärsineen alueen D vesitaseeseen eri vuodenaikoina. Kalibroidulla ja validoidulla mallilla tuotettiin skenaarioita koalueen hydrologisista muuttujista tiheällä (10,7 m) ja harvalla (32 m) ojituksella. Skenaariotulosten avulla arvioitiin koalueen kuivatuskyvyn laskennallista muutosta sekä ojitusskenaarioiden vaikutusta alueen vesitaseeseen.

Kalibroitu malli kuvasi paremmin kumulatiivisia valuntamääriä kuin tunnittaisia valuntoja (kuva 3.46). Malli pystyi paremmin kuvaamaan salaojavaluntaa kuin pintakerrosvaluntaa. Pintakerrosvalunnalle lasketut suhteelliset tasevirheet olivat

täydennysojituksen jälkeiselle jaksolle yli 50 %, johtuen pintakerrosvalunnan pienestä kokonaismäärästä. Malli aliarvioi täydennysojituksen kalibrointijakson (30 mm) ja yliarvioi validointijakson (20 mm) pintakerrosvalunnan.

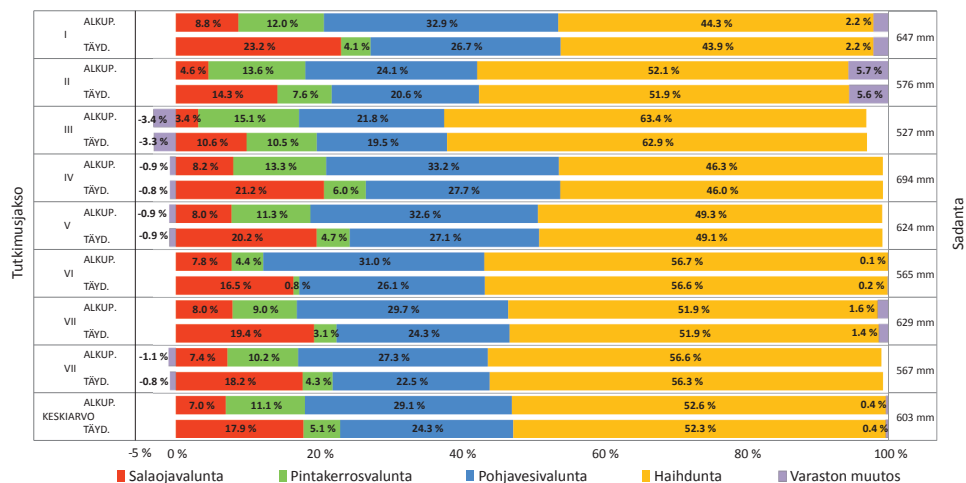
Vuositasolla simuloitu salaojavalunta kasvoi keskimäärin 2,6-kertaiseksi ojituksen muuttuessa harvasta tiheään, ja pintakerrosvalunta väheni 57 % (kuva 8). Simuloitu pohjavesivalunta väheni 16 %, kun siirryttiin harvasta ojituksesta tiheään ojituksen skenaarioon.

Kevään pohjavedenpinnan syvyyksiä simuloitiin kummallekin (32 m ja 10,7 m) ojitukselle. Simuloiduista pohjavedenpinnan syvyyksistä laskettiin ajallinen osuus, jolloin pohjavedenpinnan syvyys oli 0–60 cm:n etäisyydellä maanpinnasta. Tutkimusjaksojen erilaiset kevät huomioitiin tarkastelemalla pohjavedenpinnan syvyyksiä keskiarvoina kahdeksalta

simulointijaksolta. Tulosten mukaan huhti-toukokuun vaihteessa tiheään ja harvan ojituksen ero on noin 40 % ajasta, jolloin keskiarvoistettu pohjavedenpinta on alle 60 cm syvyydessä maanpinnasta. Harva ojitus saavuttaa tiheään ojituksen tason 5–7 päivää myöhemmin.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Nummellan koekentän mittaukset osoittivat, että ojaväli vaikuttaa pintakerros-, salaoja- ja pohjavesivaluntojen suhteisiin. Nummellan savipellolla täydennysojitukset lisäsivät vuotuista salaojavaluntaa keskimäärin 1,7-kertaiseksi (16 m / 8 m) ja 2,6-kertaiseksi (32 m / 10,7 m). Harvan (32 m) ojavälin täydennysojitus puolitti pintakerrosvalunnan. Mallisimulaatioiden mukaan pohjavesivalunta väheni vastavasti vajaat 20 %. Täydennysojitus paransi pellon kuivatustilaa selvästi, erityisesti



Kuva 8. Koalueen D simuloitu vesitaseen komponenttien (salaojavalunta, pintakerrosvalunta, pohjavesivalunta, haihdunta ja varaston muutos) osuus tutkimusjakson sadannasta harvan ja tiheään ojituksen skenaarioissa tutkimusjaksoille I–VIII sekä keskiarvona simulointijaksoista. Maavesivaraston muutos on negatiivinen nolllinjan vasemmalla puolella. Tutkimusjaksojen korjatut sadannat on esitetty kuvan oikeassa laidassa.

märkydestä kärsineellä harvan ojavälin (32 m) alueella. Pohjavedenpinta laski keväällä peltotöiden vaatimaan syvyyteen noin viikon nopeammin kuin aikaisemmin. Mallinnustulosten mukaan maan ominaisuuksilla, kuten hydraulisella johdavuudella ja makrohuokoston määrällä, oli ojitusten menetelmää (kaivanto ja ojaväli) suurempi vaikutus syksyn kokonaisvalunnan jakaantumiseen eri komponentteihin (salaoja-, pintakerros- ja pohjavesivalunta). Pohjavedenpinnan tasoon ojien välissä vaikutti enemmän ojaväli kuin maan ominaisuudet.

Täydennysojituksen vaikutus valuntavesien ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiin oli vähäinen. Kokonaistyyppipitoisuuden lyhytaikaista (1–2 vuotta) nousua lukuun ottamatta täydennysojitus ei lisännyt salaojaveden pitoisuuksia. Täydennysojitus lisäsi salaojavalunnan mukana tulleita ravinne- ja kiintoainehuuhtoumia ja vähensi pintakerrosvalunnan mukana tullutta kuormaa, niiden yhteenlaskettu huuhtouma lisääntyi. Pellon kokonaiskuormaa arvioitaessa tulisi huomioida pohjavesivalunnan sisältämä kuorma. Nummelan koekentän mallinnustuloksista huomattiin, että pohjavesivalunta muodostaa merkittävän osan kokonaisvalunnasta. Nummelan koalueiden sadot olivat suhteellisen matalia. Heikko satotaso johtuneen huonosta viljavuudesta, erityisesti märkydestä kärsineellä harvan (32 m) ojavälin alueella. Ojavälin tihentäminen ei näkynyt sadon määrässä tai laadussa, kun kylvöaika oli sama kaikilla koalueilla. Kolmen vuoden mittausjakson sadot olivat keskimäärin hieman paremmat salaojien kohdalla kuin ojien välissä.

Sievin koekentän hieta/hiuemaassa ojitukset toteutettiin kaivavalla salaojakoneella ja aurakoneella. Mittausten mukaan

kaivavalla salaojakoneella tehty salaojitus kuivatti pellon hieman aurakoneella tehtyä tehokkaammin. Aurakoneella tehdyissä salaojituksissa pohjaveden pinta oli keskimäärin 6–13 cm korkeammalla ja salaojavalunta oli 10 % pienempi. Ero ei näyttäisi olevan merkittävä kahden vuoden mittausten perusteella, sillä pohjavedenpinnan syvyyksissä esiintyi eroja myös rinnakkaisten koalueiden välillä. Erityyppisten salaojakoneiden ojitukset eivät aiheuttaneet eroja sadoissa tai pellon viljeltävyydessä.

Esille kaivetut kaivannot eri pelloilla (30 peltoa, 94 kaivantoa) antoivat viitteitä siitä, että juoksevilla ja huonosti läpäisevillä mailla salaojakaivannon vedenläpäisevyys on huono, mikäli kaivantoa ei ole täytetty läpäisevällä materiaalilla. Ojitus määrässä maassa saattaa aiheuttaa maan tiivistymistä ja salaojakaivannon sortumista sekä vaikeuttaa putkien asennusta.

Eri ympärysaineilla (Fibrella-suodatinkangas, kookoskuitu, sora) tehtyjen ja eri-ikäisten ojituskohteiden esille kaivu osoitti, että tutkitut esipäälysteet saattavat olosuhteista riippuen hajota nopeasti, suodatinkangas jopa parissa vuodessa. Maa-aineksen kertymistä salaojiin esiintyi kaikilla ympärysaineilla, myös soran ympäröimissä putkissa. Tietyillä maala-jeilla tehokkaasti vettä johtava salaojakai-vanto lisäsi maa-aineksen kertymistä salaojaputkiin. Kertymistä ei välttämättä estä edes hyvälaatuinen ympärysaine.

TOSKA-hankkeen ja sitä edeltävien hankkeiden (PVO, PVO2) pitkäaikaisten mittaustulosten ja matemaattisen mallinnuksen avulla on lisätty tietoa suomalaisten savipeltojen vesitaloudesta, salaojituksesta, ravinnehuuhtoutumista ja eroosiosta sekä sadoista. Uutta ja erittäin tarpeellista tietoa on saatu muun muassa



eri ojavälien, salaojakonetyyppien, kaivantojen ja ympärysaineiden toimivuudesta.

Mittaukset osoittivat, että eri salaojakonetyypeillä pystytään tekemään yhtä hyvin toimivia ojituksia, kun ne tehdään huolellisesti suositusten mukaan. Kenttäselvitykset 30 peltoalueella antoivat monipuolista tietoa salaojien ympärysaineista ja kaivannon merkityksestä. Aalto-yliopistossa kehitetyllä FLUSH-mallilla simuloitiin Nummelan koealueilla erilaisten ojitusten lyhyt- ja pitkäaikaisia vaikutuksia pellolla tapahtuvaan valuntaan sekä pohjavedenpinnan syvyyteen. Malli soveltuu hyvin ojitusten vaikutusten arviointiin ja salaojitusten suunnitteluperusteiden laadintaan.

TOSKA-hanketta rahoittivat Salaojituksen Tukisäätiö sr, maa- ja metsätalousministeriö, Maa- ja vesitekniikan tuki ry sekä hankkeen toteutuksesta vastanneet laitokset: Salaojayhdistys ry, MTT/Luke, Aalto-yliopisto, SYKE, Helsingin yliopisto ja Sven Hallinin tutkimussäätiö sr.

Tutkimusryhmä: Helena Äijö (Salaojayhdistys ry), Merja Mylly (MTT / Luonnonvarakeskus), Markus Sikkilä (Salaojayhdistys ry), Heidi Salo (Aalto-yliopisto), Jyrki Nurminen (Salaojayhdistys ry / Salaojituksen tutkimusyhdistys ry), Olle Häggblom (Aalto-yliopisto), Mika Turunen (Aalto-yliopisto), Maija Paasonen-Kivekäs (Sven Hallinin tutkimussäätiö sr), Lassi Warsta (Aalto-yliopisto / Gain Oy), Harri Koivusalo (Aalto-yliopisto), Laura Alakukku (Helsingin yliopisto) ja Markku Puustinen (Suomen ympäristökeskus).

TOSKA-hankkeen loppuraportti: Äijö ym. 2017. *Toimivat salaojitusmenetelmät kasvintuotannossa (TOSKA) - Loppuraportti 2017*. Salaojituksen tutkimusyhdistys ry:n tiedote 32 on saatavissa sähköisesti yhdistyksen kotisivuilta osoitteesta [www.salaojayhdistys.fi/julkaisut](http://www.salaojayhdistys.fi/julkaisut).

# FÖRORD

TÄCKDIKNINGSFÖRENINGEN FYLLER 100 år i år. Under den tiden har det skett mycket i både Finlands och föreningens historia. Föreningen har under hela sin verksamhet arbetat för att främja täckdikning av åkrar. I början var det särskilt viktigt att hitta planeringsprinciper som var lämpliga för Finlands förhållanden. Så småningom ökade utbildningen av dräneringstekniker och forskningsverksamheten i omfattning. Föreningens planeringsverksamhet var som livligast på 1960-1980-talen, då föreningen hade över hundra anställda. Efter detta minskade täckdikningen kraftigt, och föreningens planeringsverksamhet lades ner. Från och med 1990-talet har föreningen etablerat sig som en expertorganisation inom marktorrläggning, som främjar åkermarkens vattenhushållning genom rådgivning, utveckling och utbildning.

Strukturförändringarna i jordbruket, den ökade användningen av arrendejord och stödpolitiken påverkar torrläggningens lönsamhet och viljan att investera. Också samhällets värdegrund förändras från tid till tid, inte minst attityderna gentemot lantbruksproduktionen och miljöfrågorna, vilket åter återspeglas på stödpolitiken och lagstiftningen. Användningen av allt effektivare och tyngre jordbruksmaskiner, nya odlingsmetoder och övergången till allt större odlingsskiften kräver allt effektivare torrläggning. Enligt prognoserna kommer klimatförändringen att öka förekomsten av hydrologiska extremfenomen, som vi bör förbereda oss för både i fråga om torrläggning och bevattnings.

Staten har aktivt främjat marktorrläggningen i Finland. Från och med 1885 inrättades nya tjänster för jordbruksingenjörer

som skulle planera och genomföra marktorrläggning på olika håll i Finland. Genom att ordna den grundtorrläggningen ville man göra det lättare för enskilda markägare att lyckas med sina lokala torrläggningsprojekt. År 1919 började staten bevilja stöd för täckdikning. Stödformerna och stödnivåerna har förändrats under åren, och just nu är det möjligt att få bidrag för grundtorrläggning motsvarande 40 procent av de godtagbara kostnaderna och för täckdikning 35 procent av de godtagbara kostnaderna.

Täckdikningsföreningen har allt sedan den grundades arbetat för att värna om täckdikningens goda kvalitet. Föreningen utvecklade och tog i år i bruk ett kompetenssystem för täckdikningsplanerare och -entreprenörer. Systemets syfte är bibehålla och förbättra kvaliteten på torrläggningens planering och förverkligande, vilket ökar torrläggningens funktions säkerhet och -livslängd och underlättar underhållet. Hittills har sammanlagt 49 kompetensbevis beviljats.

Forskningen har under åren fokuserat på dikesmellarum och dikesdjup, kringfyllnadsmaterial, schaktfyllnadsmaterial och rörmaterial, reglerad dränering, grävmetoder, mätningsteknik, lönsamhet med mera. Forskningsmetoderna har utvecklats, särskilt mätteknikerna och de matematiska modellerna. På 1980-talet började forskningen intressera sig också för miljöfrågor, som närings- och partikelutlakning. I denna publikation presenteras resultatet av täckdikningsforsningsprojektet TOSKA.

Ha ett gott slut på året!

Helsingfors i november 2017

Helena Äijö

## INVESTERINGSSTÖD FÖR TÄCKDIKNING

ENLIGT BESTÄMMELSERNA om investeringsstöd till jordbruket perioden 2014-2020

- Stöd kan beviljas för täckdikning och reglerande täckdikning av åker. Stöd beviljas inte för täckdikning av utfallsdiken och inte heller för investeringar i små pumpstationer.
- För täckdikning är investeringsstödet 35 % av de godtagbara kostnaderna
- För reglerad dränering är investeringsstödet 40 % av de godtagbara kostnaderna
- Den godtagbara maximikostnaden är 3,60 €/m när man som kringmaterial använder dräneringsgrus, stenkross eller rörfiltret. Rörfiltret ska vara minst 3 mm tjockt. Lagret av dräneringsgrus eller stenkross ska nå minst åtta centimeter ovanför rörets övre kant. Om man inte använder de kringmaterial

som anges i de ovan nämnda kraven är den godkända maximikostnaden 1,90 €/m. I maximikostnaden ingår planeering, rör, kringmaterial, grävning och fyllningsarbete. Röret ska uppfylla standarden SFS 5211. Maximikostnaden för en reglerbrunn och montering av den är 800 €/ha.

- Beviljandet av stödet förutsätter en plan , som ska innehålla åtminstone: 1) plankarta, 2) planbeskrivning, 3) arbetsbeskrivning, 4) kostnadsförslag
- Stödets minimibelopp är 3 000 euro

Investeringsstöd för jordbruket kan sökas kontinuerligt. Ansökningarna avgörs per stödperiod enligt följande:

16.10.–15.1., 16.1.–15.3.  
16.3.–15.8., 16.8.–15.10.

Dikningen får inte påbörjas innan man fått beslutet.



### TÄCKDIKNINGSFÖRENINGEN IDAG

**Täckdikningsföreningen rf** grundades år 1917 och strävar till att upprätthålla och utveckla kunskaperna i dränering samt att informera jordbrukare om aktualiteter inom dräneringssektorn. Föreningen upprätthåller och utvecklar ett arkiv över dräneringskartor, som omfattar hela landet.

Till föreningen kan både personmedlemmar och samfund ansluta sig. Medlemsavgiften för personmedlemmar är 15 euro per år. Man kan ansluta sig som medlem genom att kontakta föreningens kontor eller närmaste dräneringstekniker. För föreningens verksamhet svarar styrelsen, som år 2017 bestod av följande personer:

**Mikael Jern**  
ordförande

Esbo

**Mika Mikkola**  
vice ordförande

Karleby

**Vesa Alikirri**  
**Hannu Haapala**  
**Seppo Hihnala**

Lundo  
Seinäjäki  
Kalajoki

**Anna Alm**  
**Lassi Uotila**

Ekenäs  
Tammerfors

# TÄCKDIKNINGSFÖRENINGEN 100 ÅR

Täckdikningsföreningen rf fyller 100 år den 15 december 2017. Verksamheten har förändrats med åren, men vårt huvudsakliga mål, som är att främja täckdikning, har bibehållits.

## GRUNDANDET OCH FÖRENINGENS SYFTE

Finlands Dräneringsförening grundades den 15 december 1917 i Helsingfors. Grundare var den finskspråkiga (SMKL) och den svenskspråkiga (SFFF) lantbruksrådgivningsorganisationen. I januari 1920 godkände Finlands Dräneringsförening vid ett extraordinarie möte sina stadgar, där föreningens syfte definierades:

”Föreningens ändamål är att främja ändamålsenlig täckdikning av vårt lands jordbruksjordar. Föreningen kan också utvidga sin verksamhet till andra områden som främjar en ändamålsenlig vattenhushållning, såsom åtgärder för att leda nyttigt vatten till odlingsjord och ordna lämpliga fuktförhållanden på åkern med hjälp av lämplig bearbetning samt till att utföra undersökningar av dikningens ändamålsenlighet.

För att förverkliga sitt ändamål kan föreningen för uppgörande av ändamålsenliga täckdikningsplaner utföra undersökningar och experiment, utge publikationer, grunda bolag för genomförande av sådana arbeten och vidta andra lämpliga åtgärder. I denna avsikt inleder föreningen samarbete med statens försöksanstalter, hushålls- och lantmannasällskap, Geologiska byråns agrogeologiska avdelning, Finska Mosskulturföreningen samt andra anstalter och inrättningar i branschen.”

Föreningens syfte är än idag huvudsakligen detsamma som enligt de ur-

sprungliga stadgarna. Ett viktigt tillägg är att man idag arbetar för bättre miljö. Enligt de nuvarande stadgarna har föreningens verksamhet som målsättning att ”främja täckdikningen av åkerjorden och förbättra vattenhushållningen på landsbygden med beaktande av olika vattenskyddsaspekter”. Även de målsättningar som gäller forskning, utveckling, publikationsverksamhet och samarbete mellan olika parter har bibehållits genom seklet.

## VERKSAMHETSMILJÖNS UTVECKLING

Trots att föreningens syfte har varit detsamma ända sedan grundläggningen har det skett stora förändringar i verksamheten. Det har utförts ett enormt torrläggningsarbete i landet, och samtidigt har det skett en stor strukturförändring inom såväl jordbruket som samhället som helhet. Föreningens verksamhet bestod under många decennier främst av att utarbeta täckdikningsplaner och att leda och övervaka täckdikningsarbeten.

När täckdikningsföreningen inledde sin verksamhet var 27 400 hektar (1,4 %) av Finlands åkrar täckdikade. Förutsättningar för täckdikning var alltså gynnsamma, men trots det fick täckdikningen under de första verksamhetsåren en trög start och arealerna var blygsamma, främst på grund av ekonomiska orsaker. År 1919 började staten stöda torrläggnings- och täckdikningsprojekt med räntestödslån. Senare började staten också bevilja direkta bidrag

för projekten. När mängden täckdikningar ökade på 1950-talet behövdes många yrkesskickliga tekniker på landsbygden, och utbildningen av dräneringstekniker blev en viktig arbetsuppgift för föreningens ingenjörer. Under täckdikningens toppår på 1960–1980-talen täckdikades över en miljon hektar åker och årligen ca 30 000 hektar.

En bit in på 1990-talet skedde en brant nedgång av täckdikningsaktiviteten. Föreningen tvingades köra ner sin verksamhet och säga upp personal. Personalstyrkan uppgick då till 120 anställda. År 1996 hade föreningens hela personal övergått till andra uppgifter. En del av dem anställdes vid Landsbygdscentralen. Efter några år fortsatte föreningens verksamhet i mindre skala.

Efterhand stabiliserades föreningens verksamhet i den nya verksamhetsmiljön. Idag arbetar Täckdikningsföreningen för att främja vattenhushållningen i landet med hjälp av rådgivning, forskning, informationsverksamhet och intressebevakning. Föreningen upprätthåller en databas över täckdikena i hela landet.

## STÖDSTIFTELSEN FÖR TÄCKDIKNING GRUNDADES

I Täckdikningsföreningens ursprungliga stadgar sägs, att: ”De ordinarie medlemmarnas medlemsavgifter avsätts till en fond, som används för föreningens verksamhet.” Tanken på att grunda en fond återkom ständigt under många decennier, och år 1984 grundade föreningens kommission Stödstiftelsen för täckdikning. Till grundkapital donerades medel som föreningen samlat in i form av medlemsavgifter. Syftet med stiftelsen är att befrämja mark- och vattenteknisk forsknings- och utbildnings- och rådgivningsverksamhet.

## ARKIV ÖVER TÄCKDIKEN I DIGITAL FORM

De plankartor som Täckdikningsföreningen utarbetat har ända sedan verksamheten startat samlats i ett kartarkiv. Föreningens viktigaste arbetsinsats under 2000-talet har varit att arkivera täckdikningskartorna i en digital platsdatabaserad databas. Under de 100 år som gått har över 200 000 täckdikningskartor över 1,3 miljoner hektar åker sparats i föreningens arkiv. Kartorna innehåller data om åkrarnas topografi och täckdikenas placering. Inmatningen av data började med södra Österbotten och fortsattes landskap för landskap med finansiering från EU och Stödstiftelsen för täckdikning. Arbetet färdigställdes år 2013, varefter uppdateringen av planerna i systemet har gjorts via Internet.

## UTBILDNING

De första täckdikningskurserna ordnades sommaren 1919. Kurserna innehöll en teoretisk del plus praktiska övningar i täckdikning. Utbildning och fortbildning av dräneringstekniker har hört till föreningens verksamhet från första början och pågår ännu. I början av 2000-talet ville man ge utbildningen av nya dräneringstekniker och fortbildningen för bibehållande av deras yrkeskunskap en solidare grund, och utbildningens införlivades i Utbildningsstyrelsens examenssystem. År 2003 godkände Utbildningsstyrelsen ”specialyrkesexamen i vattenhushållning på landsbygden” och följande år godkändes examenskraven. Utbildningen anordnas av Sedu Vuxenutbildning och dess enhet i Ilmajoki. Över 60 personer har avlagt avsnittet om planering av åkertäckdikning inom examen.

## FORSKNINGSVERKSAMHET

Föreningens forskningsverksamhet inleddes år 1921 med en småskalig undersökning där man jämförde hållbarheten hos cement- och tegelrör. Senare har man forskat om andra dräneringstekniska frågor som dikesmellanrum och dikesdjup, kringfyllnadsmaterial och täckdikningsmaskiner. Också täckdikningens lönsamhet har undersökts i många repriser. Från och med 1980-talet har man också forskat i torrläggningens effekter på näringsutlakningen.

Föreningen har deltagit i många samarbetsprojekt tillsammans med universitet och forskningsanstalter. Ett forskningsprojekt om reglerbar dränering och underbevattning som gjorts i samarbete mellan Täckdikningsföreningen, Tekniska Högskolan och Helsingfors universitet är forskningsprojektet ”Minskad utlakning av näringsämnen vid åkerodling genom reglerad vattenhushållning” Projektet genomfördes åren 1992–2000, och år 1997 kom också MTT med i projektet. I undersökningen utreddes metodernas lämplighet för Finlands förhållanden och deras inverkan på näringsbelastningen och skördenivån. Försöksfälten fanns i Kyrkslätt, Tusby, Lappo och Tyrnävä.

Inom projektet PVO (Salaojitustekniikat ja pellon vesitalouden optimointi; Täckdikningstekniker och optimering av åkerns vattenhushållning)-, PVO2- och TOSKA ( effektiva täckdikningsmetoder inom växtodlingen) gjordes åren 2006–2017 omfattande undersökningar av täckdikningar med både fältförsök och matematiska modeller. Man undersökte hur dikesmellanrum och kompletteringsdikning påverkade åkerns hydrologi, näringsbelastning och skörd. Dessutom undersöktes funktionen hos täckdiken som

gjorts med olika täckdikningsmaskiner och anlagts med olika kringfyllningsmaterial. I projektet medverkade föreningen för forskning om täckdikning, Täckdikningsföreningen, Aalto-universitetet, Luke, SYKE, Helsingfors universitet och Sven Hallins forskningsstiftelse.

## TÄCKDIKNINGENS KVALITET

Täckdikningsföreningen har sedan 1920-talet ansvarat för vägledningen om planering och genomförande av täckdikning. Nästan alla täckdikningsplanerare i landet var till mitten av 1990-talet anställda av Täckdikningsföreningen, som gav dem en grundlig teoretisk och praktisk utbildning. Föreningens funktionärer övervakade också arbetets kvalitet på en del av täckdikningsfälten varje år. De kvalitetskrav som varit villkor för investeringsstöd slopades 2015.

Kvalitetskraven förändrades i takt med att forskningen, tekniken och materialen utvecklades. Under årtiondens lopp har man diskuterat om bl.a. dikesdjup, dikesmellanrum, rörmaterial, fyllningsmaterial i schakten, olika typer av täckdikningsmaskiner och kringmaterial. Idag går man in för att utveckla täckdikningens kvalitet på ett sätt som tar hänsyn till markens vatten- och näringshushållning som helhet.

Täckdikningsföreningen har för att bibehålla täckdikningens kvalitet de senaste åren utgett bland annat en handbok om åkertäckdikning samt deltagit i uppdateringen av Finlands byggnadsingenjörers förbunds publikation RIL 128–2016 Anvisningar och kvalitetskrav för åkertäckdikning.

Föreningen skapade och tog år 2017 i bruk ett kompetenssystem för verifierande av de krav som planerare och entreprenörer ska uppfylla. Till de krav som gäl-

ler planerarna hör bland annat att avlägga avsnittet om planering av åkertäckdikning inom specialyrkesexamen i vattenhushållning på landsbygden. Både planerare och entreprenörer ska ha en viss yrkeserfarenhet inom branschen.

## FRAMTIDEN

Täckdikningsföreningens hundraåriga historia omfattar många olika skeden. Föreningens verksamhet har utmynnat i stora förbättringar av vår marktorrläggning. Till utmaningarna i framtiden hör bland de förändringar av nederbördens och avrinningens fördelning som klimatförändringen orsakar, samt den risk för markpackning och försämrad vattenhushållning på åkrarna som orsakas av jordbruksmaskiner.

Det finns med andra ord mycket att göra också under det århundrade som nu har börjat.

## 100-ÅRSJUBILEUM

Täckdikningsföreningens 100-årsjubileum firas i Helsingfors, på dagen hundra år efter att föreningen grundades, den 15 december 2017. Till festseminariet och middagen har inbjudits branschaktörer från olika kontaktgrupper. Statsmaktens hälsning till jubileumsseminariet framförs av jord- och skogsbruksminister Jari Leppä. Jubileumsfestens anföranden kan laddas ner från föreningens hemsida [www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi).

Vid jubiléet offentliggörs vinnaren av tävlingen Täckdikningsföreningen 100 år. Tävlingen var öppen för alla, och gick ut på att presentera ett förslag till att förbättra åkertäckdikningens kvalitet i Finland. För att fira jubiléet publiceras också boken ”Täckdikningsföreningen 100 år”, där vi har samlat händelser från Täckdikningsföreningens verksamhet under åren.

### Föreningens namnhistoria:

Suomen Salaojitusyhdistys ry – Finlands Dräneringsförening rf, 1917–1945

Salaojitusyhdistys ry – Dräneringsföreningen rf, 1946–1977

Salaojakeskus ry – Dräneringscentralen rf, 1977–2006

Salaojayhdistys ry – Täckdikningsföreningen rf, 2007–



# PUBLIKATIONER

Följande publikationer kan beställas på Täckdikningsföreningens hemsida [www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi). En del av publikationerna kan man avgiftsfritt ladda ner.

## TÄCKDININGSFÖRENINGEN 100 ÅR

Täckdikningsföreningen ger i samband med 100-årsjubileet ut boken *Salaojayhdistys 100 vuotta*. I boken finns händelser under årens lopp ur föreningens historia. Utvecklingen inom teknik och forskning beskrivs. I slutet av boken berättar jordbrukare, dräneringstekniker och -entreprenörer om sina upplevelser.

## TÄCKDIKNINGENS HISTORIA

Stödstitfelsen för täckdikning gav ut *Suomen salaojituksen historia* år 1993. Författaren är Heikki Aarvevaara.

## REPARATION AV TÄCKDIKNING I SAMBAND MED LINJARBETEN

I samband med samhällsbyggande är det nödvändigt att gräva ner olika rör och ledningar i marken. I första hand ska man undvika att dra linjerna över åkrar, men detta är inte alltid möjligt.

Täckdikningsföreningen och MTK har i år get t ut *Anvisning för reparation av täckdikning i samband med linjearbeten på jordbruksmark*. Den riktar sig till åkrarnas ägare och innehavare och till de instanser som bygger, planerar eller utför linjearbeten under jord.

## ÅKERTÄCKDIKNING

Täckdikningsföreningens handbok *Åkertäckdikning* finns både på svenska och på finska. Guiden lyfter fram de viktigaste faktorer som jordbrukaren bör beakta i ett täckdikningsprojekt. Här ingår planering, förverkligande, tillsyn över arbeten, kostnader och finansiering samt ansvars- och garantifrågor. I guiden fokuseras särskilt på de faktorer som påverkar täckdikningens kvalitet.

## TOSKA-PROJEKTETS SLUTRAPPORT

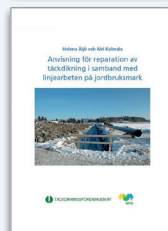
TOSKA-projektets slutrapport publicerades hösten 2017. Referat av projektet finns i denna medlemspublikation.

## TÄCKDIKNING PÅ FACEBOOK

Genom att gå med i gruppen Salaojayhdistys på Facebook får du information om täckdikning och du kan delta i diskussionerna.

## DATABANK FÖR FORSKNING INOM DRÄNERING

Forskningsdatabanken har grundats för att underlätta sökningen av forskningskunskap om dränering. Databanken ingår i Östersjöförbindelsen, som Stödstitfelsen för täckdikning gjort med BSAG. Forskningsdatabankens adress är [www.tukisaatio.fi/tietopankki/](http://www.tukisaatio.fi/tietopankki/) och man hittar den också via Täckdikningsföreningens hemsidor under avsnittet Publikationer.





# KOMPETENSSYSTEM FÖR YRKESMÄN INOM TÄCKDIKNING

ÅR 2017 infördes ett kompetenssystem inom täckdikning för täckdikningsplanerare och -entreprenörer, som Täckdikningsföreningen upprätthåller. Kompetenssystemets syfte är att bibehålla och förbättra torrläggningens planering, funktionssäkerhet och -livslängd och att underlätta underhållet. Med väl gjord planering förbättras också dikningsprojektets kostnadseffektivitet.

Ett fungerande kompetenssystem gör det enklare för arbetets beställare. Också den instans som beviljar investeringsstöd kan använda sig av kompetenssystemet för planerare. Tack vare kompetenssystemet blir arbetsmodellerna mer enhetliga. Dessutom skapar systemet en god modell för planerare och entreprenörer för att förbättra det egna arbetets kvalitet.

I kompetenssystemet ingår två kompetenser, personlig kompetens för täckdikningsplanerare och kompetens för täckdikningsentreprenad för företag. Kompetenskraven uppräknas nedan. Kompetensbedömningen baserar sig på referensobjekt samt på personalresurser och utrustning. Kompetensen beviljas för ett år åt gången, och det ges ett skriftligt dokument över den konstaterade kompetensen.

## KOMPETENSKRAV FÖR TÄCKDIKNINGSPLANERARE

För täckdikningsplanerare är kompetenskraven tillräckligt kunnande om täckdikningens olika skeden och i synnerhet om dess planering. Dessutom ska hon/han ha tillräckligt kunnande om jordbruk och åkerodling.

## UTBILDNING

Planeraren ha avlagt planeringdelen inom specialyrkesexamen i vattenhushållning på landsbygden gällande täckdikning.

## ERFARENHET

Planeraren ska ha minst två års arbetserfarenhet och ska ha gjort minst 30 täckdikningsplaner för sammanlagt 120 hektar.

## FORTSATT AKTIV

Minst 20 planer som omfattar 80 heltar ska ha gjorts under de två föregående åren innan året då kompetensen beviljas, dvs. i medeltal minst 10 planer/år och 40 ha/år.

## ARKIVERING AV TÄCKDIKNINGSKARTOR

Planeraren ska före slutet av mars året efter dräneringen arkivera alla täckdikningskartor hon/han gjort i Täckdikningsföreningens databas över täckdiken.

## ÄNDAMÅLSENLIGA VERKTYG OCH ARBETSMETODER

Planerna ska vara i digital form och ingå i det nationella koordinatsystemet.

## HÖGKLASSIGA PLANER OCH HÖGKLASSIG PLANERINGSPROCESS

Täckdikningsplanen ska innehålla 1) en plankarta i skala 1:2000, där man ritat in höjdkurvor, diken och brunnar, dike- nas lutning, rördimensioner, basskifte- nas nummer oa. uppgifter som behövs, 2) planbeskrivning varav framgår upp- gifter om gården, basskiftenas num- mer, jordart, dikesmellanrum, dikesdjup, kringfyllnadsmaterial, fyllnadsmateri- al för schaktet oa. uppgifter som behövs 3) arbetsbeskrivning och 4) kostnadsför- slag, med specificerade och aktuella kost- nadsuppgifter. Planerna ska följa anvis- ningarna i publikationen RIL 128-2016 Anvisningar och kvalitetskrav för åker- täckdikning.

## KOMPETENSKRAV FÖR TÄCKDIKNINGSENTREPRENÖRER

### ERFARENHET

Den person som ansvarar för täckdikning- en ska ha minst ett års arbetserfarenhet. Dessutom ska personen genomfört arbe- tet på minst tio täckdikningsarbetsplatser och minst 50 hektar täckdikning.

## FORTSATT AKTIV

Företaget ska ha genomfört minst 10 täck- dikningsprojekt och täckdikning minst 50 ha under de senaste två åren.

## ÄNDAMÅLSENLIGA ARBETSMETODER

Företaget ska följa anvisningarna i publi- katikonen RIL 128-2016 Anvisningar och kvalitetskrav för åkertäckdikning.

## KRAV PÅ UTRUSTNING

Företaget ska ha tillgång till en täckdik- ningsmaskin med vilken det går att gräva diken till minst 150 cm djup. Företaget har tillgång till grusningsutrustning och grävmaskin. Företaget använder laser el- ler siktkikare för djuphållningen.

## TÄCKDIKNINGSKARTA

Över alla täckdikningar ska beställaren få en karta, och en karta ska före slutet av mars året efter dräneringen skickas in till Täckdikningsföreningens databas.

Ytterligare uppgifter om täckdikningspla- nerarens eller -entreprenörens kompetens eller ansökan om sådan kompetens finns på Täckdikningsföreningens hemsida: [www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojituksen- patevyysjarjestelma](http://www.salaojayhdistys.fi/fi/salaojituksen-patevyysjarjestelma)

# SAMMANDRAG AV TOSKA- PROJEKTET

INOM RAMEN för projektet ”Toimivat sa-laojitusmenetelmät kasvintuotannossa” (TOSKA, på svenska effektiva täckdikningsmetoder inom växtodlingen) undersöktes dikesavståndets inverkan på åkerns hydrologi, näringsutlakning och skörd. Dessutom undersöktes funktionen hos täckdikningar som gjorts med grävande täckdikningsmaskin jämfört med diken som anlagts med täckdikningsplog, samt funktionen hos olika kringfyllnads-material. I projektet utvecklades och tillämpades en matematisk FLUSH-modell som tagits fram vid Aalto-universitetet, så att metoden lämpar sig för utvärdering av kort- och långsiktiga verkningar av olika täckdikningsmetoder. Projektet förverkligades 2014–2017 och var en fortsättning på projekten PVO och PVO2.

På försöksfältet Nummela i Jockis undersöktes dikesavståndets inverkan på lerjord på två kompletteringsdikade områden som täckdikats första gången på 1950-talet. Det ena området (dikesavstånd 16 m → 8 m) hade kompletteringsdikats i juni 2008. Det andra området, där dikesavståndet var 32 m och åkern tydligt led av väta, kompletteringsstäckdikades inom TOSKA-projektet i juni 2014 och dikesavståndet blev 10,7 m. Båda kompletteringsdikningarna gjordes med en grävande täckdikningsmaskin och som kringfyllnadsmaterial användes grus, och dessutom anlades grusögon. Kompletteringsdikningarnas (16 m → 8 m och 32 m → 10,7 m) inverkan på åkerns torrläggning bedömdes genom att man jämför-

de avrinningen från de dikade områdena med avrinningen från den ursprungliga dikningen (16 m) och grundvattennivån. Mätningar gjordes också på ett fjärde försöksområden, som hade dikats om i juni 2008.

Kompletteringsdikningarna ökade klart avrinningen från täckdikena. En halvering av dikesavståndet (16 m → 8 m) ökade den årliga avrinningen från täckdikena i medeltal 1,8 gånger (variationsintervall 1,2–2,3) i förhållande till jämförelseområdet (16 m). Då ett gles dikning gjordes tre gånger tätare (32 m → 10,7 m) ökade avrinningen från täckdikningen med i medeltal 1,4 gånger (variationsintervall 1,2–1,5) jämfört med området där dikesavståndet var 16 m. Den sammanlagda andelen av ytavrinning och avrinning via täckdiken av nederbörderna ökade jämfört med situationen före dikningen på båda områdena, med 1,1 gånger (8 m dikning) och med 1,4 gånger (10,7 m dikning). Matematiskt beräknat var grundvattenavrinningens andel av vattenbalansen 29 % där dikesavståndet var 32 m och 24 % där dikesavståndet var 10,7 m. Grundvattenmätningarna visade att kompletteringsdräneringen (32 m → 10,7 m) hade förbättrat torrläggningen på det område som lidit av väta så, att vårbruket kunde inledas i medeltal ca en vecka tidigare än på det område där dikesavståndet var 16 meter.

En betydande del av näringsämnes- och partikelbelastningen i utfallsdiket kom från försöksområdena via täckdikena, både före kompletteringsdikning-

en och efteråt. Av de uppmätta årliga (täckdiken+ytavrinning) närings- och partikelbelastningarna var täckdikenas andel 75–90 % då dikesavståndet var 6, 8, 10,7 och 16 meter och 50–60 % där dikesavståndet var 32 meter. Den ökning av avrinningen via täckdiken som kompletteringsdikningen ledde till syntes på försöksområdena i att belastningen via täckdiken ökade. Den årliga belastningen ökade med 1,1–2,6 gånger jämfört med jämförelseområdet (16 m). Kompletteringsdikningen hade däremot en liten inverkan på avrinningsvattnets närings- och partikelhalter. Med undantag för en kortvarig höjning av totalkvävehalten (1–2 år) ökade kompletteringsdräneringen inte dräneringsvattnets halter.

Skördarna på försöksområdena i Nummela var relativt låga. Den svaga skördenivån torde bero på dålig bördighet, särskilt på det glest dikade område (32 m) som led av väta. En tätare dikning syntes varken på skördens mängd eller skördens kvalitet när man hade sått försöksområdena samtidigt. Skördarna var i genomsnitt något bättre vid täckdikena än mellan dikena.

Försöksresultaten från Nummela försöksfält visade, att vattenhushållningen på en åker med svag avkastning, liksom också de andra faktorer som påverkar avkastningsförmågan, bör undersökas innan man bestämmer sig för att dika. Mätningresultaten visar, att det dikesintervall på 10–14 meter som idag rekommenderas för lerjord är lämpligt. Man bör undvika för litet dikesavstånd, eftersom det ökar kostnaderna och kan öka utlakningen av näring och partiklar från åkern i och med att avrinningen via täckdikena ökar. Om åkern har dålig bördighet lönar det att i samband med täckdikningen göra också andra åtgärder som förbättrar

bördigheten, eftersom enbart en förbättring av torrläggningen inte räcker för att höja skördenivån. Dikning påverkar lerjordens struktur långsamt, så för att förbättra markstrukturen behövs förutom dikning också andra åtgärder, såsom odling av växter med djupa rötter som en del av växtföljden. Det borde utvecklas fler nya åtgärder för att minska vattendragsbelastningen via täckdikena.

Försöksområdet i Sievi består jorden av mo-/mjäla och där gjordes täckdikningarna med grävande täckdikningsmaskin, och med täckdikningsplog på en åker som tidigare varit dikad med öppna diken. Schaktens bredd och djup samt kringfyllnadsmaterialet var motsvarande i båda metoderna. Ett och ett halvt års mätningar visade, att den täckdikning som gjorts med en grävande täckdikningsmaskin torrlade åkern något effektivare än den täckdikning som gjorts med en täckdikningsplog. I de täckdikningar som gjorts med täckdikningsplog var grundvattenytan enligt observationer ovanför täckdikena i medeltal 6–13 cm högre och avrinningen från täckdikena 10 procent mindre. Enligt 1,5 års mätningar verkar skillnaden inte vara signifikant, eftersom det fanns skillnader i fråga om grundvattenytans djup också mellan försöksområden som låg bredvid varandra. Foderkornskörden år 2016 varierade områdesvis på försöksfältet i Sievi mellan 3 500–5 300 kg ha<sup>-1</sup>. Vid täckdikena var skörden i medeltal 6 procent större än 7,5 meter från täckdiket. Det fanns inga skillnader i fråga om skörd eller åkerbördighet mellan de dikningar som gjorts med grävande täckdikningsmaskin respektive täckdikningsplog.

Prov av dikeschakten som gjordes på olika åkrar (30 åkrar) visade, att täckdi-

kesschaktets genomsläpplighet är dålig på lösa jordar och jordar med dålig genomsläpplighet om schaktet inte har fyllts med ett poröst material. Detta syns särskilt där man använt täckdikningsplog, där dikesschaktet inte grävs upp och den dåligt genomsläppliga jorden inte tas bort från schaktet. Med båda metoderna går det, beroende på maskinens utrustning, att fylla täckdikesschaktet med ett porösare material. Dikning medan marken är våt kan leda till markpackning och det är också svårt att fylla igen schaktet och lägga rören.

Undersökningen visade, att det lönar sig att fästa vikt vid vilken typ av täckdikningsmaskin och tilläggsutrustning som används (bl.a. för nerskyffling av matjord), eftersom det påverkar täckdikesschaktets egenskaper. Man ska i synnerhet säkerställa täckdikesschaktets genomsläpplighet när man täckdikar kompakt jord med dålig struktur. Under arbetet ska man se till att schaktet inte genast slaggas fast, särskilt på jordar där det inte finns kohesion, som exempel mjåla (silt), som är lätttröligt i vatten. Man bör undvika att dika när jorden är blöt.

Man undersökte hur täckdikenas kringfyllnadsmaterial (grus, Fibrella-filterduk och kokosfibrer) fungerade genom att gräva upp diken som anlagts för över 10 år sedan. Dikena grävdes upp på 30 ställen, främst på ler- och mojord. Över hälften av de rörfilter som undersöktes hade nästan helt förmultnat. På 12 ställen observerades stockningar av olika grad, de största stockningarna fanns på ställen där rörens filterlindning hade förmultnat. De tillslammade rören fanns främst på åkrar med fina jordarter, bland dem fanns också lerjordar. Följaktligen borde också de mest finkorniga jordarterna tas med i di-

agrammet över jordarter där behovet av filtermaterial är stort. Man bör undvika att använda organiskt kringfyllnadsmaterial som förmultnar snabbt. På besvärliga jordarter bör man undersöka möjligheten att använda nya typer av filtermaterial, bl.a. geotextil, som lindning runt täckdikningsrören för att undvika tillslamning.

I den del av projektet som gällde den matematiska modelleringen utvecklades och tillämpades en tredimensionell FLUSH-modell, som beskriver vattnets strömning, erosionen och transporten av material i en åker. Beräkningsmodellen utgår från ett dubbelporsystem, och beskriver vattnets strömning separat i jordmatriken med dålig vattenledningsförmåga och i makroporsystemet.

På försöksfältet i Nummela studerade man med hjälp av modellen täckdikesschaktets och dikesavståndets inverkan på vattnets rörelser. Med modellen kunde man räkna fram hur jordmånens egenskaper (makroporer och hydrologiska egenskaper), dikesavståndet och dikesschaktet inverkade på avrinningen på åkern (avrinning via täckdiken, ytavrinning och grundvattenavrinning) och på grundvattenytan. Grundvattenavrinningen är särskilt viktig eftersom den är svår att mäta. Med modellen kunde man ta fram grundvattenytans sannolika djup vid de tider som är kritiska för odlingen. Enligt beräkningarna hade markens egenskaper (hydraulisk konduktivitet och andel makroporer) större inverkan än dräneringsmetoden (dikesschakt och dikesavstånd) på hur höstens totalavrinning fördelades. Dikesavståndet hade större inverkan på grundvattennivån mellan dikena än vad markens egenskaper hade. Enligt resultaten av modellen gör ett tät dikning att vårbruket kan inledas i medeltal fem da-

gar (grundvattennivån > 60 cm från markytan) tidigare än på åkrar med gles dikning. Grundvattenavrinningens andel av nederbörden var betydande, upp till 30 procent. I praktiken kan den matematiska modellen användas vid bestämning av dräneringssystemets torrläggningseffektivitet (dikesavstånd, dikesdjup, fyllnads-material för schakten).

På två försöksområden på Gårdskulla gård räknade man med hjälp av mångåriga mätresultat och FLUSH-modellen ut vattnets strömningsvägar och partikelbalanserna. Enligt mätningarna och de simulerade resultaten bortförs en betydligt större del av partikelbelastningen via täckdikena än via ytavrinning, både på jämna och på lutande (5 %) leråkrar. Den matematiska modellen visade, att belastning särskilt på lutande skiften kan uppkomma också genom horisontell grundvattenavrinning. Resultaten visade, att man bör gå in för att minska partikelbelastningen via täckdikena ytterligare.

Under de nio år av intensiv mätningssverksamhet och matematisk modellering som utförts inom TOSKA-projektet och

två tidigare projekt (PVO, PVO2), har man ökat kunskapen om de finländska leråkrarnas hydrologi, täckdikning, näringsutlakning och erosion samt skördar. De mätningar som gjordes på försöksfältet i Sievi i norra Österbotten under 1,5 år visade, att det går att anlägga lika väl fungerande täckdikningar med båda typerna av täckdikningsmaskiner, förutsatt att dikningarna utförs ordentligt och enligt rekommendationerna. Fältundersökningar på 30 åkerområden gav mångsidig kunskap om täckdikens kringfyllnads-material och om schaktets betydelse, både med tanke på beslutsfattande och praktiskt arbete.

Nyckelord *täckdikning, dikesavstånd, täckdikningsmaskiner, kringfyllnads-material, matematisk modellering, partikelbalans*

TOSKA-projektets slutrapport *Toimivat salaojitusmenetelmät kasvintuotannossa (TOSKA) - Loppuraportti 2017* (Äijö ym. 2017) finns på adressen: [www.salaojayhdistys.fi/julkaisut](http://www.salaojayhdistys.fi/julkaisut).

# SALAOJITUSNEUVONTA JA KARTTA-ARKISTO

MAASSA ON kattavasti salaojasuunnittelijoita, jotka neuvovat salaojitukseen liittyvissä asioissa ja tekevät tarvittavat suunnitelmat. Seuraavilla sivuilla listatut salaojasuunnittelijat kuuluvat Salaojayhdistyksen jatko- ja täydennyskoulutuksen piiriin. Sivuilta löytyy myös Salaojayhdistyksen tiedossa olevien salaojaurakoitsijoiden yhteystiedot sekä kotimaisten salaojitustarvikkeiden valmistajien yhteystiedot.

Salaojayhdistyksen arkistosta löytyvät koko sen historian aikana lähes kaikki Suomessa tehdyt salaojakartat. Yhteystiedot aluekohtaisiin salaojakartta-arkistoihin löytyvät alta. Karttatilaukset onnistuvat sähköisesti myös osoitteessa [www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi)

Lisätietoa salaojituksesta osoitteesta:  
[www.salaojayhdistys.fi](http://www.salaojayhdistys.fi)

## ALUEELLINEN SALAOJITUSNEUVONTA kartta-arkistot / kartarkiv

### Uusimaa, Satakunta, Pirkanmaa, Häme

Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 020 747 2815 | [www.etela-suomensalaojakeskus.fi](http://www.etela-suomensalaojakeskus.fi)

### Kymenlaakso

Mittakolmio | puh 0500 657 963 | [www.mittakolmio.fi](http://www.mittakolmio.fi)

### Varsinais-Suomi

ProAgria Länsi-Suomi | puh 020 747 2550 | [www.proagria.fi/lansi](http://www.proagria.fi/lansi)

### Etelä-Pohjanmaa

ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 040 526 4930 | [etela-pohjanmaa.proagria.fi](http://etela-pohjanmaa.proagria.fi)

### Pohjanmaa

Österbottens Svenska Lantbrukssällskap | tel 0400 561 550 | [www.lantbrukssallskapet.fi/](http://www.lantbrukssallskapet.fi/)

### Etelä-Karjala, Etelä-Savo, Pohjois-Savo, Pohjois-Karjala, Keski-Suomi, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu, Lappi

Maveplan Oy

Kuopio: puh (017) 288 8130

Oulu: puh (08) 534 9400

[www.maveplan.fi](http://www.maveplan.fi)

# salaojasuunnittelijat

maakunnittain

Tähdellä (\*) on merkitty ne salaojasuunnittelijat, joille on myönnetty Salaojayhdistyksen ylläpitämä pätevyys.

## UUSIMAA

---

### LOHJA

\***Hyypiä Jaakko** | puh 050 571 3910 | hyypiajaakko@gmail.com

### RAASEPORI

**Timo Niemelä** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 043 824 9612 | timo.e.niemela@proagria.fi

### UJUELLAMAALLA TOIMII MYÖS

**Paitula Jukka** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 040 732 8205 | jukka.paitula@proagria.fi

**Ortamala Mikko** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 044 331 1809 | mikko.ortamala@proagria.fi  
www.etela-suomensalaojakeskus.fi

## VARSINAIS-SUOMI

---

### LAITILA

\***Mustonen Heikki** Tmi | puh. 040 7777 197 | heikki.mustonen7@gmail.com

**Mustonen Antti** | puh 0400 527 286 | antti.mustonen@lailanet.fi

### MARTTILA

\***Laine Kimmo** | Proagria Länsi-Suomi | puh 050 512 1400 | kimmo.laine@proagria.fi | lansi-suomi.proagria.fi

### MYNÄMÄKI

\***Kyrölä Tapani** | Proagria Länsi-Suomi | puh 050 593 5877 | tapani.kyrola@proagria.fi | lansi-suomi.proagria.fi

### MYNÄMÄKI

**Viljakainen Juhani** | puh 0500 775 575 | juhani.viljakainen@dnainternet.fi

## SATAKUNTA

---

### EURA

**Markku Luoma** | puh 044 330 0627 | luoma88@dnainternet.net

### HONKAJOKI

**Alakoski Pasi** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 050 572 6670 | pasi.alakoski@proagria.fi

### KARVIA

**Kuivanen Timo** | puh 0500 232 953 | timo.j.kuivanen@gmail.com

### SÄKYLÄ

\***Pasi Helminen** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 044 211 5458 | pasi.helminen@proagria.fi

## PIRKANMAA

---

### PARKANO

**Kuivanen Timo** | puh 0500 232 953 | timo.j.kuivanen@gmail.com

### SASTAMALA

**Suoja Sami** | Maatalouspalvelu Suoja | puh 0400 724 965 | sami.suoja@gmail.com

### TAMPERE

**Karjalainen Arto** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 044 577 7852 | arto.karjalainen@proagria.fi

**Paitula Jukka** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 040 732 8205 | jukka.paitula@proagria.fi |

\***Pulkka Janne** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 050 553 9554 | janne.pulkka@proagria.fi |

www.etela-suomensalaojakeskus.fi

### VIRRAT

**Korhonen Tero** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 050 536 6322 | tero.korhonen@proagria.fi |

www.etela-suomensalaojakeskus.fi



## HÄME

---

### LAHTI

**Mikko Ortamala** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 044 331 1809 | mikko.ortamala@proagria.fi  
www.etela-suomensalaojakeskus.fi

### RIIHIMÄKI

**Puumalainen Heikki** | Pekka Puumalainen Oy | puh 0400 816 727 | heikki.puumalainen@sci.fi

### HÄMEESSÄ TOIMIVAT MYÖS

**\*Helminen Pasi** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 044 211 5458 | pasi.helminen@proagria.fi  
**Karjalainen Arto** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 044 577 7852 | arto.karjalainen@proagria.fi  
**Paitula Jukka** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh. 040 732 8205 | jukka.paitula@proagria.fi  
www.etela-suomensalaojakeskus.fi

## KYMENLAAKSO

---

### IITTI

**\*Virta Jussi** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 040 750 8303 | jussi.virta@proagria.fi | www.etela-suomensalaojakeskus.fi

### KOUVOLA

**\*Kinnunen Pete** | Mittakolmio Ky | puh 0400 657 963 | pete.kinnunen@mittakolmio.fi | www.mittakolmio.fi

### LAHTI

**Mikko Ortamala** | Etelä-Suomen Salaojakeskus | puh 044 331 1809 | mikko.ortamala@proagria.fi  
www.etela-suomensalaojakeskus.fi

## ETELÄ-KARJALA

---

### LAPPEENRANTA

**\*Heiskanen Jouko** | Maveplan Oy | puh 0400 153 195 | jouko.heiskanen@maveplan.fi | www.maveplan.fi

## ETELÄ-SAVO

---

### SAVONLINNA

**\*Heiskanen Jouko** | Maveplan Oy | puh 0400 153 195 | jouko.heiskanen@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### SAVONLINNA

**Pelkonen Ossi** | Suunnittelu- ja mittauspalvelu Ossi Pelkonen Ky | puh 0500 257 733 | ossi.pelkonen@sumipa.fi

## POHJOIS-SAVO

---

### IISALMI

**\*Jarmo Nissinen** | puh 044 556 9200 | jarmo.nissinen@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### JUANKOSKI

**Jokinen Esko** | Tmi Suunnittelupalvelu Jokinen E. | puh 0400 188 355 | ejokinen@dnainternet.net | www.spejokinen.fi

### KUOPIO

**\*Hallikainen Veikko** | Maveplan Oy | puh 0400 379 290 | veikko.hallikainen@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### PIELAVESI

**Lukkarinen Väinö** | Maplan Maastomittauspalvelu Ky | puh 0400 277 342 | vaino.lukkarinen@pielavesi.iwn.fi

## POHJOIS-KARJALA

---

### LIPERI

**\*Kurki Petri** | Maveplan Oy | puh 050 354 8753 | petri.kurki@maveplan.fi | www.maveplan.fi

## KESKI-SUOMI

---

### PIHTIPUDAS

**\*Uusitalo Jari** | Maveplan Oy | puh 0400 244 339 | jari.uusitalo@maveplan.fi | www.maveplan.fi

## ETELÄ-POHJANMAA

---

### ILMAJOKI

**Niemelä Harri** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 040 544 4510 | harri.niemela@proagria.fi | www.proagria.fi

### JALASJÄRVI

**\*Yli-Kivistö Antti** | puh 0500 666 152 | antti.yli-kivisto@agrodrain.fi

#### KURIKKA

\***Heino Toni** | SÖmap Oy | puh 044 507 4318 | toni.heino@gmail.com

#### LAPUA

\***Hangasmaa Arto** | Vesitalouspalvelu Hangasmaa | puh 050 591 9805 | arto.hangasmaa@vesitalouspalvelu.fi

#### SEINÄJOKI

\***Laakso Juha** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 040 5264 930 | juha.laakso@proagria.fi | www.proagria.fi

\***Väisänen Seppo** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 043 825 2810 | seppo.vaisanen@proagria.fi | www.proagria.fi

\***Ylikantola Juha** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 043 825 8510 | juha.ylikantola@proagria.fi | www.proagria.fi

#### YLISTARO

\***Keltto Markku** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 040 730 9820 | markku.keltto@proagria.fi | www.proagria.fi

#### ÄHTÄRI

\***Pirttimäki Heimo** | ProAgria Etelä-Pohjanmaa | puh 0400 367 212 | heimo.pirttimaki@proagria.fi | www.proagria.fi

### POHJANMAA

---

#### KRUUNUPYY

\***Bäck Fredrik** | Dränering och Miljö F.Bäck | puh 0500 561 549 | fredrik.back@anvianet.fi

#### NÄRPIÖ

\***Gjals, Marcus** | ProAgria Österbotten | puh 0503446522 | marcus.gjals@proagria.fi | www.lantbrukssallsskapet.fi

\***Rosendahl Rainer** | ProAgria Österbotten | puh 0400 561 550 | rainer.rosendahl@proagria.fi | www.lantbrukssallsskapet.fi

#### VAASA

\***Blomqvist Mikael** | ProAgria Österbotten | puh 050 379 5905 | mikael.blomqvist@proagria.fi | www.lantbrukssallsskapet.fi

\***Nässlin, Simon** | ProAgria Österbotten | puh 0504310734 | simon.nasslin@proagria.fi | www.lantbrukssallsskapet.fi

### KESKI-POHJANMAA

---

#### HALSUA

\***Kivelä Jussi** | Maveplan Oy | puh 044 556 9212 | jussi.kivela@maveplan.fi | www.maveplan.fi

#### KANNUS

\***Peltoniemi Eero** | Maveplan Oy | puh 040 506 8263 | eero.peltoniemi@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### POHJOIS-POHJANMAA

---

#### KALAJOKI

\***Hihnala Seppo** | Maveplan Oy | puh 0400 283 570 | seppo.hihnala@maveplan.fi | www.maveplan.fi

\***Niemelä Markus** | Maveplan Oy | puh 044 741 4339 | markus.niemela@maveplan.fi | www.maveplan.fi

#### LIMINKA

\***Haataja Ari** | Maveplan Oy | puh 0400 289 850 | ari.haataja@maveplan.fi | www.maveplan.fi

#### OULU

\***Ojamaa Marko** | Maveplan Oy | puh 040 524 4692 | marko.ojamaa@maveplan.fi | www.maveplan.fi

#### TYRNÄVÄ

\***Karioja Veikko** | Maveplan Oy | puh 0400 790 066 | veikko.karioja@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### KAINUU

---

#### KAJAANI

\***Kananen Eero** | Ympäristösuunnittelu Eero Kananen | puh 0500 283 568 | ymparistosuunnittelukananen@gmail.com | www.ymparistosuunnittelukananen.fi

#### TYRNÄVÄ

\***Karioja Veikko** | Maveplan Oy | puh 0400 790 066 | veikko.karioja@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### LAPPI

---

#### TYRNÄVÄ

\***Karioja Veikko** | Maveplan Oy | puh 0400 790 066 | veikko.karioja@maveplan.fi | www.maveplan.fi

### AHVENANMAA

---

#### MAARIANHAMINA

\***Hägglund Leif** | Ålands Landskapsregering / Infrastrukturavdelningen | puh 0400 745 228 | leif.hagglund@regeringen.ax

# salaojaurakoitsijat

maakunnittain

Tähdellä (\*) on merkitty ne salaojaurakoitsijat, joille on myönnetty Salaojayhdistyksen ylläpitämä pätevyys.

SALAOJAURAKOITSIJAT RY,  
Vanhankirkonmäentie 23, 61600 Jalasjärvi  
puh (06) 456 0732 | puh 0400 666 152

[www.salaojaurakoitsijat.fi](http://www.salaojaurakoitsijat.fi)

## UUSIMAA

INKOO	<b>Ab Udda Oy</b>   040 578 6589   044 568 3111
LAPINJÄRVI	<b>*Kaivinkoneyhtymä Lindholm Oy</b>   0400 314 625
LOHJA	<b>Leo Nieminen &amp; Kumpp. Ky Ismo Nieminen</b>   0400 470 918
MÄNTSÄLÄ	<b>Eino Pietala</b>   0400 314 611
MYRSKYLÄ	<b>Maanrakennus Tuuli Oy</b>   0500 455 764
NUMMI-PUSULA	<b>Ruokolainen Kari</b>   (019) 373 447   0500 472 572
ORIMATTILA	<b>Salmi Jari</b>   (03) 777 5685   040 513 5241
RAASEPORI	<b>Stefan Björkqvist</b>   0400 482 526
TUUSULA	<b>Nyman Ari</b>   0400 945 944
VIHTI	<b>Salaojaurakointi Ilari Hyttiäinen Ky</b>   0400 823 644   <a href="http://www.salaojitus.fi">www.salaojitus.fi</a>

## VARSINAIS-SUOMI

LIETO	<b>*Salaojitusyhtiö Alikirri Ky</b>   050 528 8075   0500 329 389
MYNÄMÄKI	<b>Juha Sillanpää</b>   040 505 1980
ORIPÄÄ	<b>Mäkinen &amp; Hakanen</b>   050 053 7192
PARAINEN	<b>Oy Par-Kaivax Ab Ralf Cederlöf</b>   040 515 7370
PÖYTYÄ	<b>Veljekset Jokinen</b>   (02) 486 2370
SALO	<b>Perttelin Salaojitus Koivunen Ky Jaakko Koivunen</b>   050 320 4156   050 517 5030
SOMERO	<b>Esa Haho</b>   040 565 1814 <b>Jukka Hakala</b>   0400 227 028 <b>Petri Kyyrä</b>   0400 720 236 <b>Risto Kavander</b>   0400 532 598 <b>Someron Salaojatyo Ky Janne Lauren</b>   050 555 5067
UUSIKAUPUNKI	<b>L.Pirilä Tmi</b>   040 844 7744

## SATAKUNTA

EURA	<b>*Salaojitusyhtiö Päiviö Oy</b>   0400 320 678   050 3832 595   <a href="http://www.salaojitus.net">www.salaojitus.net</a>
HONKAJOKI	<b>Hannu Kiviluoma</b>   040 554 5960 <b>*Sataurakointi Oy   Janne Mukkala</b>   044 527 2357
KANKAANPÄÄ	<b>Koneyhtymä Raimo ja Keijo Kunnaspuro</b>   0400 549 770
KOKEMÄKI	<b>*K. Hemmilä Oy</b>   0400 784 444   <a href="http://www.hemmila.fi">www.hemmila.fi</a> <b>Ojapojat   Ari Mattila</b>   040 510 1651

## PIRKANMAA

---

HÄMEENKYRÖ	<b>Veikko Viljanen</b>   0400 236 723
LOHJA	<b>Leo Nieminen &amp; Kumpp. Ky</b> <b>Ismo Nieminen</b>   0400 470 918
PUNKALAUDUN	<b>Jukka Suoranta</b>   0400 630 292
	<b>Tapio Kaunisto</b>   0400 552 264
SASTAMALA	<b>Petri Koiranen</b>   050 371 0385
	<b>T.T. Saukko Ky</b>   0400 830 823

## HÄME

---

FORSSA	<b>Salaojatyo Grönholm</b>   050 599 1555
JANAKKALA	<b>*Jukka Salonen Tmi</b>   0400 359 080
JOKIOINEN	<b>Kaivinkoneyhtymä Mikkola</b>   0500 846 201   0500 970 610
KÄRKÖLÄ	<b>Jyrki ja Ari Tuokko</b>   050 555 5354   0500 610 390
RIIHIMÄKI	<b>Tapio Takku Mesata Oy</b>   0400 663 385
SYSMÄ	<b>Konemiehet Aurasmaa Ky</b>   0400 809 122
YPÄJÄ	<b>Juhani Heikkilä</b>   0400 531922

## KYMENLAAKSO

---

KOUVOLA	<b>PVK-Kaivu Oy Reijo Pekala</b>   0400 552 141
	<b>*Koneyhtymä Lantta Oy</b>   0400 154 744
	<b>Tuomo Toivari</b>   0400 255 535

## ETELÄ-KARJALA

---

LUUMÄKI	<b>Hannu Ilves</b>   0500 485 084
---------	-----------------------------------

## ETELÄ-SAVO

---

RANTASALMI	<b>*Koneurakointi Nissinen Ay</b>   040 512 4749   <a href="http://www.konenissinen.fi">www.konenissinen.fi</a>
------------	---

## POHJOIS-SAVO

---

KIURUVESI	<b>*Maansiirtoliike Velj. Nousiainen Oy</b>   040 552 9189   <a href="http://www.maansiirtonousiainen.com">www.maansiirtonousiainen.com</a>
LEPPÄVIRTA	<b>*Savon Salaoja Oy</b>   <b>Hannu Kolehmainen</b> 0400 278 710   Jouni Kolehmainen 050 466 5884   <a href="http://www.savonsalaoja.fi">www.savonsalaoja.fi</a>
VIEREMÄ	<b>Konetyö Eero Hukkanen Ky</b>   0400 177 741
	<b>Veljekset Hukkanen Oy</b>   0400 650 996

## POHJOIS-KARJALA

---

LIPERI	<b>*Salaojaurakointi Eero Lappalainen</b>   0400 375 166
	<b>*UMS-Palvelu Oy</b>   Matti Saukkonen   0500 276 444

## KESKI-SUOMI

---

JYVÄSKYLÄ	<b>Leustun Kaivu Ky</b>   0400 640 617
-----------	--

## ETELÄ-POHJANMAA

---

ALAJÄRVI	<b>Aarno Laukkonen</b>   0400 368 545 <b>Koneurakointi J. Tuovila</b>   0400 664 386
ALAVUS	<b>Maanrakennus V. Lahti Oy</b>   0400 264 964
JALASJÄRVI	<b>*Arto Yli-Kivistö</b>   0400 666 152   <a href="http://www.yli-kivisto.fi">www.yli-kivisto.fi</a>
KARIJOKI	<b>Karjjoen Salaojayhtymä</b>   0400 661 426
KAUHAJOKI	<b>Suupohjan kaivupalvelu Oy Matti Sampaala</b>   0400 669 784
KAUHAVA	<b>Tapio Salo</b>   040 708 5733
KUORTANE	<b>*Kosti Keisala</b>   0400 164 269
LAPUA	<b>*Koneurakointi Esko Mastomäki</b>   0400 365 024 <b>Salaojitus Leppinen Oy</b>   0400 866 702   <a href="http://WWW.SALAOJITUKSETLEPPINEN.FI">WWW.SALAOJITUKSETLEPPINEN.FI</a>
SEINÄJOKI	<b>*Lakeuden Salaoja Oy Anssi Ristimäki</b>   050 490 3483   0500 365 192   <a href="http://www.salaoja.com">www.salaoja.com</a> <b>*Salaojaurakointi Jukka Mäkinen Ay</b>   050 511 1326   <a href="http://WWW.SALAOJITUSMAKINEN.FI">WWW.SALAOJITUSMAKINEN.FI</a>
SOINI	<b>Reijo Peura</b>   (06) 528 1368
TEUVA	<b>Salaojayhtymä H. ja E. Riskula</b>   0400 365 391   0500 901 415 <b>Salaojayhtymä J.P.U.</b>   040 529 6052   0400 267 567 <b>Veljekset Pollari A &amp; U Oy</b>   0400 336 632   <a href="http://WWW.VELJEKSETPOLLARI.FI">WWW.VELJEKSETPOLLARI.FI</a>

## POHJANMAA

---

LAIHIA	<b>*Maanrakennus Arto Jussila Oy</b>   0500 365 809
MAALAHTI	<b>Mikael Nyback Nybacks Gräv</b>   050 518 5880
NÄRPIÖ	<b>Smätt &amp; Co</b>   0400 369 425
PEDERSÖRE	<b>Sundström Oy Ab</b>   0400 139 216   <a href="http://www.sundstroms.fi">www.sundstroms.fi</a>

## KESKI-POHJANMAA

---

REISJÄRVI	<b>*Maaurakointi Huhtala &amp; Kiviniemi Oy</b>   0400 895 367   040 506 6023   <a href="http://maaurakointi.com">maaurakointi.com</a>
TOHOLAMPI	<b>*Salaojaurakointi Polso Oy</b>   040 731 4173

## POHJOIS-POHJANMAA

---

ALAVIESKA	<b>*Markku Myntti Ky</b>   0400 890 469
HAAPAJÄRVI	<b>*Tmi Jarmo Piironen</b>   040 505 3708
HAAPAVESI	<b>Veljekset Petäjä Ky</b>   050 323 2408   0400 175 945
KÄRSÄMÄKI	<b>Reino Hyvölä</b>   0400 683 565
SIIKALATVA	<b>Isoviita Ky</b>   puh (08) 253 965   puh (08) 812 4106
UTAJÄRVI	<b>Aarne Vainiokangas Oy</b>   0400 251 133
YLIVIESKA	<b>*Salaojapalvelu Savola Oy</b>   050 528 0099   <a href="http://www.salaojapalvelu.fi">www.salaojapalvelu.fi</a>

# putket, tarvikkeet

## SALAOJAJÄRJESTELMIÄ, PUTKIA

---

### Jita

PL 47, 34801 Virrat  
puh (03) 475 6100 | fax (03) 475 4040  
info@jita.fi www.jita.fi

### Meltex

Puuppolaantie 111, 40270 Palokka  
puh (014) 448 8800 | fax (014) 448 8820  
www.meltex.fi

### Uponor Suomi

PL 21, 15561 Nastola  
puh 020 129 211 | fax 020 129 210  
www.uponor.fi

## SALAOJAKAIVOJA, PUTKITARVIKKEITA

---

### AS-Muovi

Eskontie 2, 64700 Teuva  
puh (06) 267 2700 | fax (06) 267 2300  
www.asmuovi.fi

### Kaivotuote

Koivusillantie 82, 66440 Tervajoki  
puh. 06 4777 444 | fax +06 4777 420  
info@kaivotuote.fi

### Muotek

Lahdentie 11, 61400 Ylistaro  
puh (06) 474 0800 | fax (06) 474 1800  
www.muotek.fi

### Plastweld

Koivusillantie 82, 66440 Tervajoki  
puh (06) 478 7801 | fax (06) 478 7802  
www.plastweld.fi

## TARVIKKEITA

---

### Ergorej

Harpat, rassist | www.ergorej.com

### Geotrim

GPS-laitteet, takymetrit, laserit, vaaituskoneet | www.geotrim.fi

### Testele

Maakairat | www.testele.fi

### Tomas Kjellman

Salaojien huuhtelulaitteita | www.tomaskjellman.fi

## ALAN JÄRJESTÖJÄ

---

### Koneyrittäjien liitto

www.koneyrittajat.fi

### Salaojaurakoitsijat

www.salaojaurakoitsijat.fi



