



**Sven Hallinin tutkimussäätio
70 vuotta**

Katsaus maatalouden vesirakennukseen Suomessa

Maija Paasonen-Kivekäs, Helena Äijö ja Pertti Vakkilainen

Johdanto

Valtaosa peltoviljelyyn soveltuvista maistamme vaatii tehokasta kuivatusta, jotta viljely olisi edes mahdollista tai taloudellisesti järkevää. Sen sijaan kastelu ei ole Suomen ilmasto-oloissa välttämätöntä kuten monissa maissa jo Euroopassakin, vaikka kuivuus voi ajoittain rajoittaa kasvintuotantoa. Viljelymaan kuivatuskysymykset ovatkin olennainen osa maataloutemme historiaa.

Maataloustuotannon lisääminen oli keskeinen kysymys Suomessa vuosisatojen ajan, sillä ravinnon ja toimeentulon turvaaminen kasvavalle väestölle oli kansakunnan elinehto. Sen tuoma vakaus oli kulmakivi myös muun yhteiskunnan kehittymiselle. Maan kuivatusta tarvittiin uusien peltojen raivausta ja viljelyksessä jo olevan maan tuoton parantamista varten. Nykyisin kuivatushankkeissa tulee entistä enemmän ottaa huomioon myös vesien-, ilman- ja luonnonsuojelullisia sekä maisemallisia näkökohtia.

Tässä kirjoituksessa esitellään lyhyesti maatalouden vesirakennuksen merkitystä historiamme eri vaiheissa. Lopuksi tarkastellaan maankuivatuksen ja kastelun nykynäkymiä. Turunen (2016) on yksityiskohtaisemmin kuvannut maatalouden vesirakennuksen alkuvaiheita tämän kirjan artikkelissa, joka kertoo Jaakko Stenius vanhemman ja nuoremman toiminnasta 1700–1800-luvuilla.

Alkuvaiheet

Suomen maaperä koostuu jääkaudesta johtuen pääosin melko alavista, savi- ja hiesumaista tai hienoja lajitteita sisältävistä moreenimaista, joiden huono

vedenjohtavuus ei kuivata maata riittävän nopeasti viljelytoimenpiteitä ja kasvin kasvua varten. Turve- maiden osuus Suomen pinta-alasta on noin kolmas osa, ja näiden maiden käyttö viljelyyn ei ole mahdollista ilman tehokasta ojitusta.

Kivikaudella maanviljelyksen ensivaiheessa viljelykseen otettiin luonnostaan hyvin kuivuvat maa-alueet. Asutus keskittyi vesistöjen äärelle, joten viljely- ja laidunmaata alettiin aikaa myöten vallata myös purojen, jokien ja järvien rannoilta uomia perkaamalla ja järvien vedenpintaa laskemalla. Merkittävää oli myös soiden ottaminen viljelyyn.

Kaskiviljely metsää polttamalla oli vallitseva viljelytapa koko maassa vuosisatojen ajan, Itä-Suomessa aina 1800-luvulle asti. Poltossa syntyvä tuhka riitti antamaan 2–3 satoa, minkä jälkeen oli rai-vattava uutta maata. Viljelyalan tarpeen kasvaessa ryhdyttiin viljelemään myös soita maata polttamalla ns. kytöviljelyä käyttäen.

Suoviljelyksiä on ilmeisesti ollut Lounais-Suomessa jo 1300-luvulla, mutta vasta 1600-luvulla ne alkoivat olla yleisiä koko Etelä-Suomessa. Soiden kuivattamisesta ja hyväksikäytöstä julkaistiin useita tutkimuksia ja muutama väitöskirjakin. 1700-luvulla suoviljelys- ja suonkuivatustoimintaa tehtiin etenkin Pohjanmaalla ja Karjalassa. Karjalassa Pielisjärven pitäjältä (nykyinen Lieksa) kehittyi suoviljelyksen esikuva kirkkoherra Jaakko Stenius vanhemman, Korpi-Jaakon, ansiosta (ks. Turunen 2016).

Vesiväylien perkauksia tehtiin alkujaan niiden kulkukelpoisuuden parantamiseksi. 1600-luvulta lähtien uomia perattiin myös niittyjen tuottavuuden lisäämiseksi sekä uusien viljely- ja laidunmaiden valtaamiseksi. Merkittävin hanke 1700-luvulla

oli Kokemäenjoen perkaus useammassa vaiheessa. Perkaustöitä johti erityinen toimikunta, jonka johtoon nimitettiin Jaakko Stenius nuorempi eli Koski-Jaakko (ks. Turunen 2016). Toimikunta vakinaistettiin vuonna 1799 ja sille annettiin nimeksi koskenperkaustoimikunta. Sen tehtävänä oli jouduttaa perkauskysymysten käsittelyä ja tehostaa töiden suorittamista. Tämän toimikunnan on katsottu olleen ensimmäinen merkittävä maa- ja vesirakennusalan organisaatio, josta polveutuvat Suomen nykyinen liikenneväylien ja osin myös vesiasiaihin hallinto.

Järvenlaskut olivat keskeinen menetelmä uuden maatalousmaan saamiseksi erityisesti 1700–1800-luvuilla. Järviä laskettiin myös rantapeltojen tulvasuojeluna. Järvenlaskutoiminta oli vilkaimmillaan 1800-luvulla, jolloin Suomessa laskettiin 1344 järveä. Parhaimmillaan järvenlaskut tuottivat uutta viljelymaata jopa tuhansia hehtaareja kerrallaan, mutta useissa tapauksissa ne myös epäonnistuivat. Syntyi odottamattomia vahinkoja, kun vedet ryöstäytyivät ja järven vedenpinta laski suunniteltua paljon alemmaksi.

Vuonna 1860 julkaistiin asetus, jonka mukaan vesistöjen perkaukset, järvenlaskut ja maan kuivatukset tulivat luvan varaisiksi. Luvan saanti edellytti viranomaisten katselmusta.

Salaojia tehtiin Suomessa mahdollisesti jo 1500–1600-luvuilla Itä-Suomessa. Ne olivat kivillä täytettyjä ja maalla peitettyjä ojaia, joita talonpojat tekivät perinteisin ja kokemusperäisin menetelmin ilman erityistä suunnittelua. Ojien tarkoituksena on arveltu olleen myös kivien upottaminen syvälle maahan. Ojia täytettiin myös risuilla ja havunoksilla. Varhaiskantaisia salaojia esiteltiin 1700-luvun lopussa ilmestyneissä maanviljelysoppaissa. Vastaavanlaisista ojaia oli käytössä muissakin maissa, esimerkiksi Englannissa ja Ruotsissa (ks. Linnér 2016).

Kastelun merkitys sadon lisääjänä tiedostettiin varhain pitkälti kokemuksen kautta. Järvenlaskujen seurauksena syntyi paljon puolikuivia vesijättöniittyjä, joita vesitettiin padotuskastelua käyttäen jo ainakin 1700-luvulla. Maata kasteltiin myös ihmis-

voimin, tuulimyllyillä ja vetojuhtien avulla. Vaikka kastelu kohdistui pääosin niittyihin, peltojakin kasteltiin pohjavesipadotuksella tai valutuskastelulla. Erityisen tärkeää niittyjen kastelu oli Pohjois-Suomessa karjan talvirehun hankkimiseksi.

1700-luvulla oppineisto pyrki opastamaan talonpoikia tuottavampaan maatalouteen. Monet maankuivatustoiminnan edistäjistä olivat pappeja. Esimerkiksi Turun yliopiston pyhien kielten professori ja myös sen rehtori Israel Nesselius julkaisi vuosisadan alussa useita kirjoituksia, joissa hän käsitteli maankuivatuksen tekniikkaa ja taloutta. Vuonna 1797 perustettu Suomen Talousseura oli tärkeä maanviljelyksen ja muun taloudellisen toimeliaisuuden edistäjä. Vaikka maankuivatuksen tärkeydestä ja toteustavoista oli tietoa saatavilla, talonpojat suhtautuivat siihen epäillen.

Maan vetisyys ja halla haittasivat yleisesti viljelytöitä, ja pahoja katovuosia esiintyi säännöllisesti. Vuosina 1866–68 poikkeukselliset sääolot johtivat ankaraan nälänhätään, jonka seurauksena noin 8 % Suomen väestöstä menehtyi nälkään ja kulkutau-teihin. Sen jälkeen valtiolta alkoi määrätietoisesti panostaa maataloustuotantoon: viljelymaata oli saatava lisää ja tuottavuutta parannettava.

Maanviljelysinsinöörit

1800-luvulle asti maankuivatushankkeita kuten uomien perkauksia ja järvenlaskuja oli toteutettu laajaltikin, mutta ne olivat usein sattumanvaraisia ilman riittäviä perustietoja esimerkiksi hydrologiasta. Vuonna 1867 tehty virallinen tutkimus järvenlaskuista osoitti, että vain viidesosa tutkituista kohteista oli kannattavia ja neljäsosa oli kokonaan epäonnistuneita. Kahdessa viidesosassa toimenpiteiden kustannukset ja hyödyt menivät melko tasan. Loput kohteista olivat keskeneräisiä.

Tämän johdosta katsottiin, että tarvittiin erityinen ammattikunta hoitamaan maankuivatuksen suunnittelua ja ja toimeenpainoa. Vuonna 1883 järjestetyssä maatalousjärjestöjen kokouksessa päädyttiinkin ehdottamaan maanviljelysinsinöörien

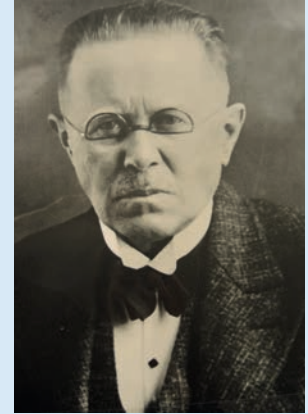
Maanviljelysinsinöörin koulutuksen alkutaival

Suomen senaatti päätti vuonna 1884, että Polyteknilliseen opistoon (entinen Teknillinen reaalikoulu) tuli perustaa erityinen maanviljelysinsinööri-tutkinto ja sitä varten erityinen ylimääräisen opettajan virka. Virkaan nimitettiin asetusneuvos I. A. Schroeder (v:sta 1912 lähtien Hallakorpi). Maankuivatuksen opinnot käsittivät nelivuotiset insinööriopinnot, kaksivuotisen oppikurssin Mustialan maanviljelysopistossa ja neljän vuoden mittaisen auskultoinnin alan ammattilaisten kanssa käytännön töissä.

Maanviljelysinsinöörin tutkinto muuttui yliopistotasoiseksi vuonna 1908, kun Polyteknillinen opisto sai yliopistotatustuksen ja siitä tuli Suomen Teknillinen korkeakoulu. Insinööriosastolle perustettiin maanviljelystekniikan opintosuunta, joka keskittyi maankuivatuksen ja kasteluun. Maanviljelyksen suunnan opinnoista merkittävä osa suoritettiin Helsingin yliopistossa aina vuoteen 1935 asti, jonne opetus oli siirretty Mustialan maatalousopistosta.

Hallakorpi nimettiin vuonna 1922 perustettuun maanviljelystekniikan professorinvirkaan vuonna 1925. Hän julkaisi vesitekniikan alan ensimmäisen väitöskirjan vuonna 1924 Teknillisessä korkeakoulussa. Väitöstyö käsiteli maankuivatuksen hyödyn arviointia.

Ennen väitöskirjaansa vuonna 1917 Hallakorpi oli julkaissut oppikirjan ”Maan kuivatus”. Hallakorpi teki uraauurtavaa työtä myös tutkimuksen parissa.



Kuva 1. Professori I. A. S-Hallakorpi.

ammattikunnan perustamista. Maankuivatuksessa tavoitteeksi asetettiin mm. järjestelmällisemmät maankaivutyöt ja laajempien vesiperäisten alueiden kuivatus yhteisöjen tai asukkaiden yhteishankkeena. Tärkeänä pidettiin tietoa alueiden viljelykelpoisuudesta ja hankkeiden kannattavuudesta. Jokainen kuivatettava alue tuli myös mitata ja kartoittaa. Hankkeiden toteutuksen ja kustannusten katsottiin kuuluvan valtion vastuulle riitojen välttämiseksi. Peruskuivatuksen järjestämisellä haluttiin mahdollistaa yksityisten maanomistajien kuivatustöiden eli paikalliskuivatuksen onnistuminen.

Vuonna 1885 Suomen senaatti antoi asetuksen kolmen maanviljelysinsinöörin viran perustamisesta maan eri osiin. Ensimmäinen nimitys tehtiin vuonna 1889 pohjoiseen piiriin. Myöhemmin piirejä perustettiin lisää kaikkiaan 13. Piirit toimivat

maanviljelyshallituksen alaisuudessa. Virkaan nimitettävällä tuli olla laaja pätevyys insinööritieteistä ja maataloudesta sekä käytännön töistä.

Peltojen paikalliskuivatuksen hoito salaojituksella alkoi herättää kiinnostusta 1800-luvun puolivälistä lähtien ulkomailta saatujen kokemusten innoittamina. Salaojituksen käyttöönotto oli kuitenkin hidasta mm. sen hintavuuden ja työläyden takia. Sitä tehtiin lähinnä suurtiloilla. Salaojitustöissä oli ilmennyt myös ongelmia, mikä herätti arvostelua salaojitusta ja sen kannattavuutta kohtaan.

Salaojitusta koskevan tutkimustoiminta Suomessa käynnistyi 1900-luvun alussa, kun se otettiin valtion rahoittaman maataloudellisen koetoinnin piiriin. I. A. S-Hallakorpi perusti vuosina 1908–1909 maan ensimmäisen salaojituskoekentän Suomen maanviljelys-taloudellisen koelaitok-

sen omistaman tilan pelloille Tikkurilaan. Tutkimuskohteena oli ojaetäisyyden vaikutus viljelykasvien kasvuun. Koekenttä oli sittemmin toiminnassa 13 vuoden ajan, mutta tuloksista ei saatu selvää näyttöä eri ojaetäisyyksien vaikutuksesta sadon määrään.

Hallakorpi teki myös ensimmäisen tieteellisen tutkimuksen kastelun kannattavuudesta tekemällä vakovesityskokeita Vihdin Olkkalassa 1909–1913. Tulokset osoittivat kastelulla saatavia hyötyjä, mutta ne eivät johtaneet käytännön toimiin. Hallakorven kirjoitus vuodelta 1913 esittelee nykyaikaisina vesitystapoina salaojavesityksen (salaojakastelun) sekä ruiskuvesityksen eli sadetuksen. Suonviljelysyhdistys teki padotuskastelukokeita 1900-luvun alussa avo-ojen etäisyyttä ja syvyyttä koskevan tutkimuksen yhteydessä.

Maanparannusta itsenäisyyden alkuvaiheessa

Nälkävuosien jälkeen 1900-luvun alkupuolelle asti suomalaiset elivät vielä pitkälti tuontiviljan varassa. Maatalous oli muuttunut karjatalousvaltaiseksi, sillä viljanviljely oli huonosti kannattavaa alhaisen maailmanmarkkinahinnan takia.

Ensimmäisen maailmansodan aikaan käynnistettiin valtakunnallinen kampanja leipäviljan viljelyn edistämiseksi. Suomen itsenäistymisen ja kansalaissodan jälkeen tavoitteena oli yhä selkeämmin elintarvikkeiden omavaraisuus kuten muissakin Euroopan maissa. Tuotantoa pyrittiin lisäämään ennen kaikkea jo viljelyksessä olleilla mailla erilaisin maanparannusmenetelmin.

Uudisraivauksellekin oli tarvetta mm. torpparilaitoksen lakkauttamisen (1918) ja vuonna 1922 säädetyn maanhankintalain vuoksi. Viimeksi mainittu mahdollisti täysin uusien viljely- ja asunto-tilojen perustamisen valtion ja kuntien avustuksella maaseudun tilattomalle väestölle. Laki määräsi myös torppareille oikeuden lisämaan hankintaan. Valtio alkoi maksaa viljelijöille uudisraivauspalkkioita.

1900-luvulla alettiin käyttää myös pengerryskuivatusta viljelymaan valtaamiseen. Laajin pengerryskuivatus vuosisadan alkupuolella toteutettiin Vaasan lähellä Söderfjärdenin noin 1 400 hehtaarin alueella.

Tällöin heräsi kiinnostus myös peltojen paikalliskuivatuksen tehostamiseen salaojin. Työtä helpotti tiilisalaojaputket, joiden teollinen valmistaminen Suomessa alkoi vuonna 1906. Suomen salaojitusyhdistys perustettiin vuonna 1917, mutta toiminnan aloittaminen lykkääntyi sisällissodan vuoksi ja uusi perustava kokous pidettiin joulukuussa 1918. Yhdistyksen päätehtävänä oli salaojitusten suunnittelu, suunnitelmien toteuttaminen ja salaojaputkien valmistus. Tärkeää oli myös alan ammattilaisten kouluttaminen, neuvonta ja tieteellinen työ salaojituksen kehittämiseksi. Yhdistyksen ensimmäinen toimitusjohtaja oli maanviljelysinisööri, sittemmin tekniikan tohtori ja professori, Lauri Keso. Hän aloitti laajat kenttäkokeet salaojien mitoituserusteita varten ja laati salaojituksen käytännön toteuttamista varten kirjan ”Salaojitustyöt”. Yhdistyksen aloittaessa toimintansa Suomen pelloista oli salaojissa vajaat 30 000 ha eli 1,4 % maan koko peltoalasta.

Salaojitusmäärät kasvoivat 1920-luvun lopulle saakka, mutta siirtyminen avo-ojista salaojiin tapahtui edelleen hitaasti. Siihen vaikutti mm. viljanviljelyn huono kannattavuus. Salaojitus väheni selvästi edellisvuosista 1930-luvun alkuun sattuneiden pulavuosien aikana. Pörssiromahdus Yhdysvalloissa syksyllä 1929 aiheutti yleismaailmallisen laman, joka johti mm. maataloustuotteiden hintojen jyrkkään laskuun. Suomessa syntyi suurtyöttömyys ja maatiloja meni konkurssiin noin 5 % tilojen kokonaismäärästä. Työttömyyden helpottamiseksi valtio alkoi myöntää työttömyysvaroista lainoja ja avustuksia salaojitustöihin. Tämä vilkastutti nopeasti salaojitusten suunnittelua ja kenttätöitä. 1930-luvun lopulla salaojitettua peltoa oli 160 000 ha.

Valta-, sarka- ja salaojia tehtiin pitkälti ihmisvoimin kuokan ja lapion avulla aina 1950-asti. Hevosten vetämiä auroja oli myös käytössä. Trakto-

reita alettiin käyttää voimanlähteenä 1930-luvulla, mutta laajemmin vasta sotien jälkeen 1940-luvun lopulla. Ensimmäiset salaojakaivukoneet tulivat Suomen markkinoille jo 1920-luvulla. Niiden käyttö jäi vähäiseksi, sillä ne olivat kalliita ja heikkotekoisia sekä hankalia siirtää.

Peruskuivatustoiminta oli tehokasta itsenäisyyden ensi vuosikymmenillä niin, että 1930-luvun lopulla Suomen peltoala, 2,62 milj. ha, oli pääosin kertaalleen peruskuivatettu. Vuosina 1920-1939 peltoalaa lisättiin kaikkiaan 30 %. Laajimmat ja vaativimmat hankkeet tehtiin valtion toimesta ja rahoituksella tai avustuksella, mutta suurin osa toteutettiin viljelijöiden omana työnä. Osansa tässä oli silläkin, että peruskuivatusuomia kaivettiin edellä mainitulla pulakaudella työllisyystöinä samoin kuin salaojia. Pulavuosien jälkeen maatalous kehittyi nopeasti. Siihen vaikuttivat myös kasvinjalostus, uudet viljelymenetelmät ja väkilannoitteiden laajeneva käyttö. Maataloustuotteissa saavutettiin lähes täydellinen omavaraisuus 1930-luvun loppuun mennessä.

Heti itsenäistymisen jälkeen maanviljelyshallituksen nimi muutettiin maataloushallitukseksi. Maataloushallitukseen perustettiin vuonna 1920 maatalousvesiteknillinen toimisto, jonka alaisuudessa maanviljelyinsinööripiirit toimivat. Muutaman vuoden jälkeen toimisto muutettiin viljelysteknilliseksi osastoksi (myöhemmin insinööriosasto), jota johti maanviljelynsinööri. Vuonna 1924 tohtori Pekka Kokkonen teki ehdotuksen insinööriosaston kulttuuriteknisistä tutkimuksista koskien mm. vanhoja kuivatusalueita, tulvien lisääntymistä ja pienten valuma-alueiden virtaamia. Tavoitteena oli selvittää vesirakennustöiden suunnitteluperusteita. Vuonna 1932 insinööriosastolle perustettiin vesiteknillinen tutkimustoimisto. Toimiston johtajaksi nimitettiin apulaismaanviljelynsinööri Pentti Kaitera.

Vesiteknillinen tutkimustoimisto vastasi mm. pienten valuma-alueiden havaintoverkostosta, jonka avulla seurattiin vedenkorkeuksia, virtaamia ja valuntaan vaikuttavia tekijöitä (ks. Laine-Kaulio ja Vakkilainen 2016). Tavoitteena oli määrätä tarkat mitoitusvesimäärät lähinnä kevättulvia varten.



Kuva 2. Valtaojatyömaa 1920-luvulla (vasen) ja salaojan kaivua 1930-luvulla (yllä). (Kuvat Salaojayhdistys)



Kuva 3. Hevosvetoinen oja-aura (vasen) ja salaojakaivukone 1920-luvulla (oikea). (Kuvat Salaojayhdistys)

Pentti Kaiteran aloitteesta maataloushallitus perusti vuonna 1938 Vihtiin Maasojan koekentän, jossa selvitettiin maan vesitaloutta ja vesisuhteiden vaikutusta viljakasvien satoihin. Koekentän alueista osa oli salaojitettu ja osa ympäröity avo-ojilla. Tavoitteena oli lähinnä vesistöjen säännöstelyyn liittyvien hyötyjen ja vahinkojen arviointi. Padotuskastelukokeita tehtiin sala- ja avo-ojia käyttäen. Samanaikaisesti tutkittiin myös sadetus- ja valutus-kastelun käyttöä. Koetoiminta kesti vuoteen 1968. Tekniikan tohtori Matti Wäre julkaisi Maasojan koekentän mittaustuloksia väitöskirjassaan vuonna 1947. Merkittävimmät tulokset koekentältä on esitetty tekniikan tohtori Tuomo Karvosen väitöskirjassa vuodelta 1988.

Kaitera teki ensimmäiset sadetuskastelukokeet Suomessa Sjöskullan tilalla Kirkkonummella ja Mariebergin tilalla Lapinjärvellä 1930-luvun lopulla. Sadetuskastelulaitteet otettiin Suomessa laajemmin käyttöön vasta 1960-luvulla. Kaitera julkaisi vuonna 1942 kirjan ”Miten voin torjua kuivuutta?”, jossa käsiteltiin mm. sääätosalaojitusta.

Maanviljelynsinööripiireissä tehtiin suunnitelmia sekä niittyjen että peltojen vesitystä varten lähinnä pohjavesipadotusta käyttäen noin 1600 heh-

taarin alueelle 1930-loppuun mennessä. Tämän lisäksi kastelusuunnitelmia laadittiin myös kuivatussuunnitelmien yhteydessä.

Uudistilojen raivausta

Maatalouden nopea kehitys ja saavutettu omavaraisuus ottivat pitkän taka-askeleen 1940-luvulla. Sotien jälkeen tarvittiin uuden peltomaan raivausta ja laajoja kuivatustöitä 1960-luvulle asti. Valtiohallan tehtävänä oli järjestää asunto ja toimeentulo Karjalasta ja muilta luovutetuilta alueilta evakoiduille noin 400 000 kansalaiselle, joista valtaosa oli maatalousväestöä. Asutusvelvoite koski myös rintamasotilaita ja muita sodasta kärsineitä. Sotien aikana olemassa oleva uomaverkosto oli päässyt rappeutumaan. Elintarvikepuula vaivasi koko maata vuosien ajan.

Pika-asutuslailla ja maanhankintalailla perustettiin lähes 43 000 talonpoikaista viljelys- ja asuntoviljelystilaa. Noin puolet tiloille luovutetusta maasta oli valmista peltoa, mutta toinen puolikas raivaamatonta viljelyskelpoista maata. Näitä maita koskeva kuivatustavoite oli kaikkiaan 250 000 ha.



Kuva 4. Valtaojan kaivua 1950-luvulla. (Kuva Salaojayhdistys)

Asutustoimikunta huolehti maankuivattamisesta pellonraivaustarkoitukseen, työn suorittivat maanviljelysinööripiirit. Tavoite saavutettiin pääosin 1960-luvun puoliväliin mennessä.

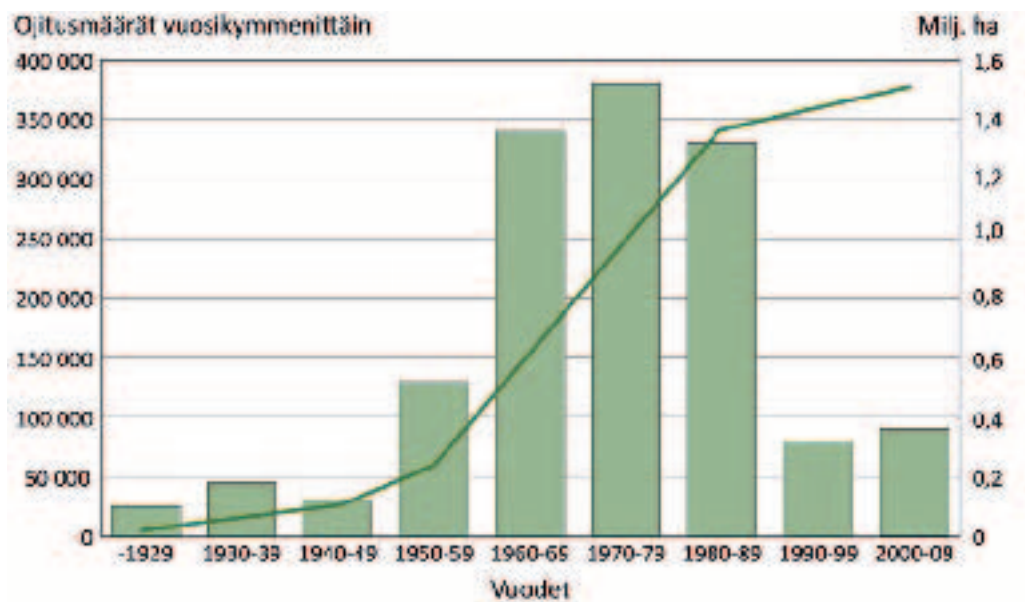
Ojitustöitä tehtiin paljon myös muilla tiloilla. Työtä helpotti nopeasti yleistynyt konekaivu ja muukin koneellistuminen. Osa peruskuivatustöistä teetettiin työllisyystöinä kuten aiemminkin. Peltotala kasvoi vuoden 1946 2,34 milj. hehtaarista 2,75 milj. hehtaariin 1960-luvun loppuun mennessä, mikä oli enemmän kuin menetykset Neuvostoliitolle. Omavaraisuus pääelintarvikkeiden suhteen saavutettiin 1950-luvulla.

Salaojitettuja peltomaita oli Suomessa edelleen melko vähän 1950-luvun lopussa, alle 10 % peltotalasta. Vuonna 1955 säädettiin erityinen laki vauhdittamaan salaojituksia. Salaojitusta koskeva tutkimustoiminta oli huomattavan vilkasta. Maataloushallituksen toimesta aloitettiin 1950-luvun alussa laajat kenttäkokeet tekniikan tohtori Taneli Juuselan johtaessa työtä.

Salaojituksen huippuvuodet

Peltojen laajamittainen salaojittaminen Suomessa tapahtui 1960-1980 -luvuilla, jolloin salojitettiin yli miljoona peltohehtaaria (kuva 5). Salaojakoneiden yleistymisen ja maatalouden koneellistuminen vauhdittivat ojituksia. Myös valtiovallan tuella oli ratkaiseva merkitys. Yksittäiset kunnatkin, erityisesti Pohjanmaalla, pyrkivät edistämään salaojitusta kustantamalla pelloille tehtävien salaojitusten suunnitelmat.

1980-luvulla muoviputket korvasivat tiiliputket. Kaivavan salaojakoneen ohella ojia alettiin tehdä aurasalaojakoneella 1980-luvun alusta lähtien. Samoihin aikoihin kokeiltiin myös erilaisia esipäällysteitä ympärysaineena soran sijasta. Niiden käyttö on kuitenkin jäänyt melko vähäiseksi ja ympärysaineena käytetään edelleen pääosin soraa. Talvisalaojituksen käyttömahdollisuuksia ja kannattavuutta tutkittiin mm. suomaille, mutta siitä ei tullut vakituisesti käytössä olevaa menetelmää.



Kuva 5. Salaojitusmäärät vuosikymmenittäin 1920-luvulta 2000-luvulle (Salaojayhdistys).



Kuva 6. Saloajitustyömaa 1980-luvulla. (Kuva Salaojayhdistys)

Rakennemuutos

Suuri rakennemuutos Suomen maataloudessa alkoi 1960-luvulla maatalous- ja metsätöiden koneellistuksessa. Maatilojen (yli 2 ha peltohehtaaria) määrä oli 1950- ja 1960-lukujen vaihteessa suurimmillaan, 285 000, keskimääräisen peltoalan ollessa vajaat 10 hehtaaria. Lukuisat pientilat, joita oli syntynyt mm. torpparilaitoksen purkautuessa ja siirtoväen asutuksessa, eivät olleet enää elinkelpoisia. Seurauksena oli voimakas maaltamuutto taajamiin ja kaupunkeihin sekä siirtolaisuus Ruotsiin.

Maataloustuotantoa oli yli oman tarpeen, ja ylijäämä vietiin ulkomaille, erityisesti Neuvostoliittoon. Vuonna 1962 julkaistun maatalouskomitean mietinnön mukaan peltoa oli liikaa jo vuosina 1958–1960 noin 420 000 hehtaaria eli 16 % peltoalasta. 1960-luvun lopulta lähtien vuoteen 1989 valtio yritti vähentää tuotantoa maksalla peltojen ”paketoititukea”. Tukea maksettiin myös peltojen metsittämiseen.

Vuonna 1970 maataloushallituksen alaiset maanviljelysinsinööripiirit muutettiin vesipiireiksi ja uudeksi keskusvirastoksi tuli vesihallitus. Vuonna 1986 vesihallituksen nimi muutettiin vesi- ja ympäristöhallitukseksi ja vesipiireistä tuli vesi- ja ympäristöpiirejä. Sekä keskusvirasto että piirit lakkautettiin vuonna 1995. Samana vuonna perustettiin Suomen ympäristökeskus (Syke), joka toimii asiantuntija- ja tutkimuslaitoksena. Vesi- ja ympäristöpiirit muuttuivat ympäristökeskuksiksi. Sekä Sykestä että alueellisista ympäristökeskuksista tuli yleishallinnollisesti ympäristöministeriön alaisia. Vesivarojen käytön ja hoidon tehtäviä ne kuitenkin hoitivat edelleen maa- ja metsätalousministeriön tulosohjauksessa.

Peruskuivatushankkeet vähenivät merkittävästi 1960-luvun lopulta lähtien, kun maanhankintalain vaatimat kuivatustyöt saatiin päätökseen. 1950- ja 1960-luvuilla valtion tukemia peruskuivatuksia toteutettiin keskimäärin 22 000 peltohehtaaria vuodessa. Maanhankintalain kuivatustöiden jälkeen aloitettiin laajat jokivesistöjen järjeste-

lyhankkeet tulvasuojelua varten. Tulvasuojeluasiat siirtyivät vuonna 1970 vesihallinnolle.

Salaojitusten määrä laski rajusti 1990-luvulla (ks. kuva 5), minkä taustalla olivat mm. valtion tuen loppuminen ja EU-neuvotteluiden luoma epävarmuus maatalouden tulevaisuudesta. Syvä taloudellinen lama vuosikymmen alussa vähensi myös tilojen investointihalukkuutta.

Maataloudesta tulevan vesistökuormituksen merkitykseen sisä- ja rannikkovesien rehevöitymisessä alettiin kiinnittää merkittävää huomiota 1970-luvulta lähtien, sillä maatalouden suhteellinen osuus vesistökuormituksesta kasvoi jatkuvasti yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien tehokaiden puhdistusmenetelmien myötä. Peltoalueilla tutkimuksen painopiste siirtyi maan kuivatuskysymyksistä ravinnehuuhtoumiin ja niiden vähentämismahdollisuuksiin.

EU-aika

Liittyminen Euroopan unioniin vuoden 1995 alusta aiheutti suuria muutoksia Suomen maataloudelle. Kansallisen maatalouspolitiikan ja suojattujen markkinoiden ajasta siirryttiin EU:n yhteiseen maatalouspolitiikkaan ja sisämarkkinoihin. Maatalouden tukipolitiikka muuttui niin, että tukeminen perustui enemmän pinta-alan kuin tuotantomääriin.

Samanaikaisesti vesiensuojelu ja -hoito sekä luonnon monimuotoisuus tuli ottaa entistä enemmän huomioon maatalousalueilla. Ilmastomuutoksen torjuminen ja siihen varautuminen nousivat yhä tärkeämmiksi. Oleelliseksi osaksi maataloustuotantoa muodostuivat ympäristötukiohjelmat eri toimenpiteineen ja tukimuotoineen.

EU-jäsenyyden aikana tilojen määrä on vähenyt voimakkaasti ja keskimääräinen peltoala on kasvanut vajaasta 23 hehtaarista noin 45 hehtaariin. Nykyisin yli 2 hehtaariin aktiivitilojen määrä on noin 51 000.

Viljelyssä olevan pellon kokonaispinta-ala ei ole merkittävästi muuttunut 1970-luvun alusta.

Vuonna 2015 maatalousmaata oli 2,3 milj. ha eli lähes 7 % koko maan pinta-alasta. Peltoa on raivattu jopa lisää noin 10 000 hehtaarin vuosivauhdilla varsinkin karjatalousalueilla.

Peruskuivatuksessa suuri muutos tapahtui vuonna 1997, kun vastuuta peruskuivatusten suunnittelusta ja toteutuksesta siirrettiin edunsaajille eli maanomistajille. Tämä vähensi osaltaan kiinnostusta peruskuivatusuomien kunnostukseen. Valtion peruskuivatuksen tukemiseen käytetyt määrärahat vähenivät tosin jo 1990-luvun alussa puoleen 1980-luvun tasosta.

EU-jäsenyyden myötä salaojitustoiminta virkistyi vähitellen, kun investointitukia alettiin myöntää uudelleen. Säätösalaajitus ja salaajakastelu otettiin mukaan heti ensimmäiseen ympäristötukiohjelmaan, mikä vauhditti niiden käyttöä huomattavasti.

Valtion aluehallintoa uudistettiin vuonna 2010 ja ympäristökeskukset sulautettiin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksiin eli ELY-keskuksiin. Ne kuuluvat työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalaan.

Nykynäkymiä

Suomessa maatilojen määrän on ennustettu vähenvän entisestään, mutta peltopinta-ala pysynee tulevaisuudessakin lähes nykyisen suuruisena. Maataloudessa tilakoko kasvaa edelleen ja vuokra- ja yhtymämuotoinen viljely yleistyy. Karjatalous jatkaa vähenemistään ja kasvintuotanto lisääntyy. Tuotantosuuntien keskittyminen alueellisesti jatkuu. Tarvetta on suurien yhtenäisten peltolohkojen muodostamiseen mm. tilusjärjestelyin. Nykyisin peltopinta-alasta kolmannes on vuokraviljelyssä.

Nykyaikainen taloudellinen viljelytekniikka edellyttää, että paikalliskuivatus hoidetaan toimivalla salaajituksella. Ilman toimivaa peruskuivatusta ei salaajajärjestelmästä ole kuitenkaan vastaavaa hyötyä.

Perus- ja paikalliskuivatuksen toteutuksessa tulee entistä enemmän ottaa huomioon myös ve-

sienhoidon ja tulvasuojelun tavoitteet niin, että kuivatusratkaisuihin pyritään näiden tavoitteiden edistämiseen tai vähintään tavoitteiden kannalta epäedullisten vaikutusten ehkäisyyn. Kuivatusjärjestelmillä on myös merkitystä täytettäessä kansainvälisiä ja EU:n asettamia tavoitteita vähentää maankäytöstä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjä.

Peruskuivatus

Suomen viljelyssä oleva peltopinta-ala on ainakin kertalleen peruskuivatettu. Valtaosa peruskuivatushankkeista on toteutettu 1950–1970-luvuilla. Peruskuivatusta varten luonnon uomia on perattu ja suoristettu vedenjohtokyvyn parantamiseksi. Suuri määrä uusia valtaojia on kaivettu peltoalueille paikalliskuivatusvesien johtamiseksi vesistöihin. Osa uomista on putkitettu viljelytöiden helpottamiseksi.

Nykyinen peruskuivatustoiminta on valtaosaltaan aiemmin toteutettujen peruskuivatusuomien kunnossapitoa ja peruskorjausta. Täysin uusia peruskuivatuksia suunnitellaan hyvin vähän. Kunnossapidolla ja peruskorjauksella taataan uomien riittävä vedenjohtokyky ja kuivatussyvyys paikalliskuivatukselle sekä otetaan huomioon ympäristön hoitoa ja suojelua koskevat vaatimukset. Vastuu hankkeiden suunnittelusta ja toimeenpanosta kuuluu hyödynsaajille tai ojitusyhteisölle. Valtiolta myöntää edelleen avustusta peruskuivatushankkeille.

Peruskuivatuksemme tilaa ei ole selvitetty vuosina 1989–1994 toteutetun peltojen kuivatustilakatselmuksen jälkeen. Tutkimuksessa todettiin kolmasosan Suomen pelloista kärsivän peruskuivatukseen liittyvistä ongelmista (Puustinen ym. 1994). Valtaojien kunnostustarve oli suuri 150 000 hehtaarin alueella ja eriasteista kunnostustarvetta oli lisäksi 225 000–300 000 hehtaarin alueella. Peruskuivatushankkeiden lukumäärä ei ole missään vaiheessa palannut tutkimusta edeltävälle tasolle ollen nykyisin reilusti alle puolet siitä eli noin 50 kappaletta vuodessa. Tämä viittaisi siihen, että kunnostustarve ei ole vähentynyt.



Kuva 7. Vanhan valtaojan perkausta (luiskat 1:2) Dagsmarkissa Etelä-Pohjanmaalla (vasen) ja luonnonmukaisen vesirakentamisen mukaisesti kunnostettua peruskuivatusuomaa Juottimenojalla Perniössä (oikea). (Kuvat Rainer Rosendahl ja Maija Paasonen-Kivekäs)

Maankuivatuksen tarve on osittain EU:n tukipolitiikan myötä muuttuneet aikaisempaa alueellisemmaksi. Pohjois-Suomessa on siirrytty viljanviljelystä enemmän karjahoidon tarvitsemaan nurmen ja heinän viljelyyn, joka ei edellytä niin voimaperäistä kuivatusta kuin viljanviljely. Pinta-ala-perusteinen tuki ja vuokratilajelyn lisääntyminen ovat myös vähentäneet kiinnostusta kuivatushankkeisiin. Erikoiskasvien viljelymäärät ja kiinnostus niiden viljelyyn ovat kasvaneet perinteisen viljanviljelyn heikon kannattavuuden vuoksi. Erikoiskasvien viljely edellyttää monesti tehokasta kuivatusta. Toisaalta erikoiskasvien viljelyllä pyritään myös elvyttämään maata ja saamaan kuivatustila paremmaksi. Pääosin kuivatusinvestoinnit painottuvat nykyisin Länsi-Suomen, Lounais-Suomen ja Uudenmaan rannikkoalueille.

Peruskuivatushankkeissa tulisi mahdollisuuksien mukaan käyttää luonnonmukaisen vesirakentamisen mukaisia suunnitteluperusteita ja ratkaisuja. Niiden tavoitteena on kuivatustilan parantamisen ohella parantaa uomien ekologista tilaa ja

maisemaa, lisätä veden viipymää valuma-alueella ja vähentää vesistökuormitusta (ks. Järvelä ja Västtilä 2016). Näillä ratkaisuilla voidaan vähentää myös uomien kunnossapitotarvetta. Menetelminä käytetään uomien mutkittelua, pohjapatoja, kaksitasouomia ja luiskien suojausta. Näihin hankkeisiin voidaan yhdistää myös kosteikkoja, laskeutusaltaita, tulva-alueita ja suojavyyöhykkeitä varsinkin vettymishaitoista kärsivillä peltoalueilla. Paikoitellen toimenpiteillä pyritään myös kasteluveden järjestämiseen.

Salaojitus

Suomen 2,3 milj. hehtaarin kokonaispeltoalasta on salaojitettu 60–70 % ja avo-ojitettu 20–25 % (Luke 2016, Salaojayhdistys 2016). 10–15 % peltopinta-alastamme voidaan viljellä ilman ojitusta. Eteläisen Suomen pelloista valtaosa on salaojitettu johdun savimaiden runsaudesta, kasvintuotantoon suuntautuneista tiloista ja suuresta tilakoosta. Itä-Suomessa puolestaan alle puolet peltopinta-alasta



Kuva 8. Säätösalaajitusta ja altakastelua, jossa kastelu hoidetaan pumpaamalla vettä avo-ojaan Närpiössä, Rangsbyn kylässä (vasen), ja säättökaivo salaajaston kookojaputkessa (yllä). (Kuvat Rainer Rosendahl)

on salaajitettu. Salaajitusten kunnostus- ja täydennystarvetta on arvioitu olevan noin 10 %:lla salaajitetusta alasta eli 150 000 hehtaarilla (Luke 2016). Vastaava osuus avo-ojitetuilla peltoalueilla on 27 %.

Viime vuosina salaajituksia on tehty vuosittain noin 7 000 hehtaarilla. Valtaosa tästä on ensiojituksia. Tilakoon kasvu ja tuotannon tehostamisen tarve lisäävät kuivatuksen tarvetta. Täysin uusia ojituksia avo-ojitetuille pelloille tehdään usein tilakauppojen ja tilusjärjestelyjen yhteydessä. Uusinta- ja täydennysojituksia tarvitaan, sillä merkittävä osa salaajituksista on yli 40 vuotta vanhoja. Vanhojen ojitusten kuivatustehokkuus voi olla riittämä-

tön nykyisille maatalouskoneille, joten ojaväliä on tihennettävä. Ojituksia uusitaan myös maan painumisen ja tiivistymisen, putkien tukkeutumisen sekä tuotantosuuntien muutoksien vuoksi.

Salaajitukselle myönnetään valtion avustusta, jolla kannustetaan salaajittamiseen. Salaajitushalukkuutta vähentää kuitenkin maatilojen huono taloudellinen tilanne, heikot maailmanmarkkinahinnat ja vuokratiljely. Täysin salaajittamattomia pelloja on paljon moreeni- ja turvemailla, joiden salaajitus on työläämpää ja kalliimpaa kuin hienojakoisten kivennäismaiden. Lisäksi peltolohkojen koko voi olla suhteellisen pieni, mikä lisää kustannuksia. Viime vuosina salaajituksen esteeksi on muodostunut myös peruskuivatusuomien peruskorjaustarve ja riittämätön kunnossapito.

Säätösalaajitettua peltoa on noin 5 % salaajitetusta peltoalasta eli 77 000 hehtaaria, pääosin Pohjanmaalla (Luke 2016). Säätösalaajitukseen soveltuvaa peltomaata on arvioitu olevan kaikkiaan 600 000 ha, eli noin neljännes Suomen peltopinta-alasta. Säätösalaajitusten yhteydessä käytetään myös salaajakastelua. Nykyisin säätösalaajitukselle, salaajakastelulle ja valumavesien kierrätykselle maksetaan investointitukea liittyen maatalouden

rakenteen kehittämiseen. Happamalla sulfaatti-
mailla ja turvemailla menetelmille on mahdollista
saada myös ympäristötukea.

Kastelu

Suomen ilmasto-oloissa sadannan vaihtelu sekä kasvukaudella että eri vuosien välillä aiheuttaa sen, että kuivuus rajoittaa ajoittain sadon määrää ja laatua. Etelä- ja Lounais-Suomessa kastelun tarvetta on eniten ja useimmiten alkukesällä, jolloin sadanta on keskimäärin pienempi kuin haihdunta. Sadetuskastelua käytetään myös hallantorjuntaan erikoiskasvien viljelyssä. Kastelu on Suomessa kuitenkin vähäistä koko viljelyalaan nähden. Käytännön merkitystä kastelulla on erityisesti avomaan vihannesten, marjojen ja perunan viljelyssä.

Nykyään alle 10 %:lla maataloista on joko kiinteä tai siirrettävä kastelulaite. Kasteltavissa oleva pelto- ja puutarha-ala on noin 100 000 ha, josta kolmannes on Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa (Luke 2016). Vuosittain kasteltu pelloala on tätä huomattavasti pienempi, esimerkiksi vuonna 2013 vain 10 000 hehtaaria.

Sadetuskastelu erityyppisiä ympyräsadettimia tai sadetuskoneita käyttäen on yleisin kastelumetelmä Suomessa. Vihannesten, marjojen, hedelmäpuiden ja perunan viljelyssä käytetään myös tihkukastelua. Sen etuna on pienempi vedentarve, tarkempi vedensyöttö ja lannoitteen syöttömahdollisuus kasteluveden mukana. Sääätösalaojituksella voidaan vähentää kastelun tarvetta ja salaojien kautta kasteluvettä on mahdollista johtaa peltoalueelle.

Lopuksi

Suomalaiset ovat määrätietoisella työllään pystyneet rakentamaan epäsuotuisista luonnonoloista huolimatta omavaraisen maataloustuotannon vajaan 100 vuoden aikana. Sitä varten rakennetut maankuivatusjärjestelmät ovat osa yhteiskuntamme perusinfrastruktuuria.

Uudisrakentamisen osalta maamme maatalouden vesirakennustyöt on jo suurimmaksi osaksi suoritettu. Paikallis- ja peruskuivatusverkosto edellyttää kuitenkin asianmukaista kunnossapitoa ja peruskorjausta, jotta sen toimintakyky säilyy.



Kuva 9. Sadetuskoneeseen liitetty sadetuspuomi, jossa on useita suuttimia 1–2,5 metrin välein kasteluveden syöttöä varten. (Kuvat Työtehoseura)

Mikäli kuivatus ei toimi riittävän hyvin, maan rakenne vaurioituu, kasvien kasvu vaikeutuu ja maan kasvukunto heikkenee.

Biopolttoaineiden ja muiden biopohjaisten raaka-aineiden kasvava tuotanto sekä ilmaston muuttuminen saattavat tuoda tullessaan tilanteen, jossa peltoa joudutaan raivamaan maahamme liittää. Myös globaali väestön kasvu, kaupungistuminen ja vesivarojen niukkuus voivat johtaa siihen, että maataloustuotantoamme on lisättävä. Tällöin myös maankuivatuksen tarve tulee kasvamaan. Tulevaisuudessa voi olla tarvetta myös nykyistä laajempaan viljelymaiden kasteluun.

Maatalouden vesirakennuksen tehtävänä on peltoviljelyn varmistaminen ja maatalouden tuotavuuden parantaminen. Samalla kuivatusmenetelmiä tulee kehittää sellaisiksi, että kuivatustilan ylläpitoon ja parantamiseen voidaan yhdistää myös vesivarojen ja muun ympäristön tilaa parantavia toimenpiteitä.

Kirjallisuutta

- *Aarrevaara H. 2014. Suomen salaojituksen historia. Salaojituksen Tukisäätiö. Helsinki. 387 s.
- Järvelä J, Västilä K. 2016. Luonnonmukainen vesirakentaminen peruskuivatuksessa. Teoksessa: Paasonen-Kivekäs M (toim.). Sven Hallinin tutkimussäätiö 70 vuotta. Sven Hallinin tutkimussäätiö sr. Helsinki. ss. 131-141.
- *Järvenpää L, Savolainen M, (toim.). 2015. Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu (2. päivitetty painos). Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2015. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 191 s.
- Laine-Kaulio H, Vakkilainen P. 2016. Pienten valuma-alueiden yli- ja alivirtaamat. Teoksessa: Paasonen-Kivekäs M (toim.). Sven Hallinin tutkimussäätiö 70 vuotta. Sven Hallinin tutkimussäätiö sr. Helsinki. ss. 29-39.

Linnér H. 2016. Odlingsmarkens vattenteknik i Sverige: historia, nutid och framtidsutsikter. Teoksessa: Paasonen-Kivekäs M (toim.). Sven Hallinin tutkimussäätiö 70 vuotta. Sven Hallinin tutkimussäätiö sr. Helsinki. ss. 143-156.

Luke. 2016. Viljelysmaan hoito ja kastelu 2013. Haettu 25.9.2016. http://stat.luke.fi/viljelysmaan-hoito-ja-kastelu-2013_fi.

*Paavolainen M (toim.). 1989. Maankuivatuksen historiaa. Maa- ja vesitekniiikan tuki ry. Forssa. 216 s.

*Pajula H (toim.). 2010. Maankuivatustoiminta ja sen kehittämistarpeet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2010. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 47 s.

Puustinen M, Merilä E, Palko J. 1994. Kuivatustila, viljelykäytäntö ja vesistökuormitukseen vaikuttavat ominaisuudet Suomen pelloilla. Vesihallituksen julkaisuja - sarja A 198. Vesihallitus. Helsinki. 323 s.

Salaojayhdistys 2016. Salaojakarttatietokanta.

Turunen H. 2016. Pielisjärven Stenius-kirkkoherrat talouselämän ja vesirakentamisen edistäjinä. Teoksessa: Paasonen-Kivekäs M (toim.). Sven Hallinin tutkimussäätiö 70 vuotta. Sven Hallinin tutkimussäätiö sr. Helsinki. ss. 19-28.

Vakkilainen P. 2008. Maatalouden vesirakennuksen opetus Teknillisessä korkeakoulussa - Historiaa ja nykynäkymiä. Teoksessa: Saavalainen, J. (toim.). Kuvia suomalaisesta salaojituksesta. Salaojituksen tukisäätiö. Helsinki. ss. 22-27.

*Viita P. 2013. Suomen talonpoika 800-2010. BSV Kirja. Keuruu. 293 s.

Virtanen S, Saavalainen J, Marttunen M. 1988. Salaojatutkimus Suomessa: Kirjallisuusselvitys. Salaojituksen tutkimusyhdistys ry. Helsinki. 96 s + liitteet.

* *Julkaisua käytetty yleislähteenä.*