

Salaojien kunnossapito

Julkaisija

Salaojayhdistys ry, Simonkatu 12 A 11, 00100 Helsinki

puh. 0400 882 136

salaojayhdistys@salaojayhdistys.fi

www.salaojayhdistys.fi

Kansikuva: Hyvin kuivatettu pelto Söderfjärdenillä Pohjanmaalla.

Taitto: DTPage Oy

Helsinki 2022

ISBN 978-952-5345-49-0

Oppaan sisältö

Esipuhe.....	4
Kuivatus on peltoviljelyn edellytys.....	5
Salaojituksen toimintaperiaate.....	7
Pohjavedenpinnan syvyys.....	7
Salaojaston kuivatustehokkuus.....	8
Salaojituksen toimintaedellytykset.....	8
Säätösalaojitus ja salaojakastelu.....	9
Pohjavedenpinta eri häiriötilanteissa.....	10
Salaojakartan tulkinta ja salaojien paikantaminen.....	12
Säännölliset hoitotoimenpiteet salaojitetulla pellolla.....	16
Laskuoja ja laskuaukko.....	17
Huuhtelujatke.....	18
Piiri-, tie- ja rajaojat.....	19
Tierummut ja tienalitukset.....	21
Niskaoja.....	22
Tarkastuskaivo.....	22
Notkokohta.....	23
Rakennettuja linjoja salaojitetulla pellolla.....	23
Ongelmatilanteet ja toimenpidesuosituksheet.....	24
Puutteellinen peruskuivatus.....	24
Rautasaostumat.....	25
Putkitukkeutumat.....	26
Asennusvirheet, putkirikkouma ja putkien kokoonpainuminen.....	27
Pintavesiongelmat.....	27
Riittämätön ojasyvyys.....	28
Liian harva ojaväli.....	29
Maan huono rakenne.....	29
Toimenpiteet.....	30
Laskuojan perkaus.....	30
Täydennys- ja uusintaojitus.....	31
Suoto- tai myyräojitus.....	32
Salaojien huuhtelu.....	32
Säätösalaojitus.....	34
Rikkinäisten ja tukkeutuneiden kohtien korjaaminen ja routasuojaus.....	34
Pellonpinnan muotoilu.....	36
Pintavesikaivot ja sorasilmäkkeet.....	36
Jankkurointi.....	37
Maan rakenteen parantaminen.....	37
Yhteenveto ongelmista ja toimenpidesuosituksista.....	38
Liite Salaojakarttamerkintöjen selosteet.....	39

Esipuhe

Toimiva pellon vesitalous on tuottavan viljelyn edellytys Suomessa. Suomen pelloista vajaa 70 % on salaajitettuja ja suurin osa niistä on toteutettu 1960–1980-luvuilla. Näiden ja vielä vanhempien salaajien täydennys- ja uusintaajitustarve on suuri.

Salaajitukset ovat hyvin pitkäikäisiä, jos ne ovat hyvin suunniteltuja ja huolellisesti toteutettuja. Salaajien toimintaa ja pellon kuivatustilannetta on hyvä tarkkailla säännöllisesti, ja tehdä tarvittavat toimenpiteet ajoissa, jotta pellon vesitalous säilyy hyvänä.

Oppaassa tuodaan esille salaajituksen toimintaa ja säännöllisesti tehtäviä hoito- ja ylläpitotoimenpiteitä. Lisäksi tarkastellaan kuivatuksen vajaatoiminnan mahdollisia syitä, ja esitetään ratkaisuja kuivatuksen parantamiseksi. Tavoitteena on parantaa peltojen hyviä kasvu- ja viljelyolosuhteita.

Oppaan on toimittanut Salaojayhdistys ry ja sen on rahoittanut Salaojituksen Tukisäätiö sr.

Oppaaseen on saatu kommentteja salaojasuunnittelijoilta, viljelijöiltä ja muilta alan asiantuntijoilta. Valokuvat ovat Salaojayhdistyksen ja Rainer Rosendahlin kuva-arkistoista. Salaojayhdistys esittää parhaat kiitokset kaikille oppaan valmistamiseen vaikuttaneille henkilöille ja tahoille.

Julkaisua täydentävää opetusmateriaalia löytyy Salaojayhdistyksen kotisivuilta.

Salaojayhdistys ry:n puolesta

Helsingissä 15.6.2022

Helena Äijö

Kuivatus on peltoviljelyn edellytys

Viljelyn mahdollistamiseksi peltojen kuivatus on Suomessa välttämätöntä liki main kaikilla pelloilla, sillä pelloistamme arviolta vain noin 15 prosenttia voidaan viljellä ilman ojitusta. Lumen sulaminen keväällä ja vuoden viimeisten kuukausien runsaat sateet sekä vähäinen haihdunta synnyttävät suuret valumat. Vallitsevien tasaisten maastonmuotojen ja huonosti vettä läpäisevien maalajien vuoksi vesi johtuu pelloilta hitaasti. Lisäksi sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen ja voimistuminen asettaa lisähaasteita. Toimivasta peltojen kuivatuksesta huolehtiminen on siten entistäkin tärkeämpää.

Hyvin suunniteltu ja toteutettu salaojitus on viljelyn avaintekijä. Avo-ojitetun pellon salaojittamisella saadaan lisää viljelypinta-alaa, päistehaitta pienenee, rikkakasvi- ja tuholaispaine pienenevät ja avo-ojien kunnossapitotarve poistuu. Toimiva kuivatus mahdollistaa koko kasvukauden hyödyntämisen, koska peltotöihin päästään aikaisemmin keväällä ja pelto pysyy pidempään kuivana syksyllä. Kuivemmissa olosuhteissa työkonoiden maata tiivistävä vaikutus on pienempi, joten edellytykset maan hyvän rakenteen edistämiseen ja ylläpitoon paranevat. Saavutetaan pellon hyvä kasvukunto, joka mahdollistaa korkeat ja laadukkaat sadot.



Hyvin tehty peltosalaojitus on perusinvestointi, joka yleensä toimii hyvin vuosikymmeniä. Säännöllinen kunnossapito pienentää toimintahäiriöiden riskiä.

Salaojien kunnosta huolehtiminen pienentää toimintahäiriöiden riskiä. Pellon kuivatuksen varmistamiseksi salaojien toimintaa kannattaa tarkistaa säännöllisesti, jotta mahdolliset ongelmat huomataan, ja tarvittavat kunnossapitotoimet voidaan tehdä hyvissä ajoin.



Kasvukauden lyhyys, lumen sulamisvesien runsaus ja tasaiset pellot ovat maanviljelyksen haasteita.



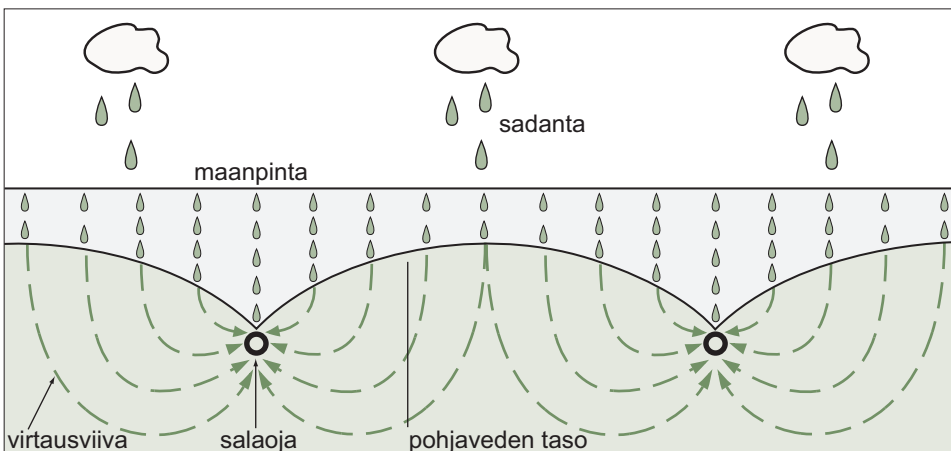
Hyvä kuivatus luo pellolle hyvät kasvuolosuhteet, nostaa satotasoa ja pienentää ravinne- ja kiintoainehuuhtoumariskiä.

Salaojituksen toimintaperiaate

Salaojituksen tarkoituksena on johtaa liiallinen vesi pois pellosta laskemalla pohjavedenpintaa, jotta mahdollistetaan kasveilla hyvät kasvuolosuhteet ja maatalouskoneille riittävä maan kantavuus. Pohjavedenpinta on se taso, jonka alapuolella maa on vedellä kyllästynyt eli kaikki maan huokokset ovat veden täyttämiä.

Pohjavedenpinnan syvyys

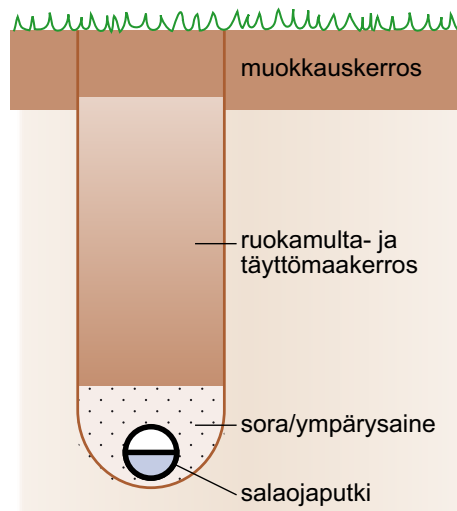
Pohjavedenpinnan syvyys peltoalueella vaihtelee paljon eri ajankohtina. Sateiden tai lumen sulamisvesien seurauksena pohjaveden pinta saattaa nousta lähelle maanpintaa ja kuivina kausina laskea usean metrin syvyyteen. Hyvässä kuivatustilassa olevalla pellolla pohjaveden pinta laskee muutamassa päivässä salaojasyvyyteen sateiden ja lumen sulannan jälkeen. Salaojien puolella välissä pohjavedenpinta on korkeimmillaan (ks. kuva). Kuivavaraksi kutsutaan pohjavedenpinnan etäisyyttä maanpinnasta, ja se vaihtelee ajan ja paikan mukaan. Optimaalinen kuivavara eri ajankohtina riippuu viljeltävästä kasvista ja käytettävien maatalouskoneiden tarvitsemasta maan kantavuudesta. Nyrkkisääntönä on, että salaojaston tulisi pystyä laskemaan pohjavedenpinta muutamissa päivissä salaojien puolivälissä noin 60 senttimetriin maanpinnasta.



Poikkileikkaus pohjavedenpinnan muodosta ja veden virtauksesta salaojaputkeen hyvin vettä läpäisevässä maaperässä.

Salaojaston kuivatustehokkuus

Salaojaston kuivatustehokkuuteen vaikuttavat salaojasyvyys, ojaväli sekä maan vedenjohtavuus. Mitä lähempänä maanpintaa salaojat ovat, sitä tiheämmässä niiden tulee olla halutun kuivatustehokkuuden saamiseksi. Pohjavedenpinnan korkeus vaikuttaa myös pohjaveden yläpuolisen maan kosteuteen. Ojasyvyyden tulee olla kivennäismailla vähintään 1,0 m ja turvemailla 1,2 m. Ojaväli suositus on turvemailla 8–14 m, savi- hiesu- ja hieumailla 10–14 m, hietamailla 14–18 m ja urpaatuneilla liejuilla ja liejusavilla 16–24 m. Putkien kaltevuuden tulisi olla vähintään 0,2 % eli 20 cm/100 m. Maan vedenjohtavuuteen vaikuttavat maalaji ja maan rakenne. Salaojakaivannon ja ympärysaineen vedenjohtavuudella on myös suuri merkitys erityisesti, jos perusmaan vedenjohtavuus on esimerkiksi maalajin tai tiivistymien johdosta huono (ks. kuva). Mitoitusvalumana käytetään Suomessa lähtökohtaisesti 1 l/s/ha (eli valuntana 8,6 mm/vrk), jota muutetaan tilanteesta riippuen. Putkikoot mitoitetaan mitoitusvaluman ja pellon kaltevuuden perusteella.



Salaojakaivannon poikkileikkaus.

Salaojituksen toimintaedellytykset

Varsinainen salaojasto on pidettävä kunnossa, jotta se toimisi suunnitellusti. Lisäksi myös laskuojan, johon salaojavedet purkautuvat, tulee olla syvyydeltään ja vedenjohtokyvyltään riittävä. Myös niska- ja piiriojat tulee pitää kunnossa. Erilaisten muutosten takia alkuperäisen suunnitelman kuivatustehokkuus saattaa olla liian pieni, ja sitä voidaan tarvittaessa nostaa täydennys- tai uusintaojituksella. Näitä muutoksia voivat olla esim. raskaampien koneiden

käyttö, maan painuminen tai tiivistyminen sekä ojastoon tulevien ulkopuolisten vesien lisääntyminen. Säätösalaajitusta ja salaajakastelua käytettäessä tarvitaan tavanomaista tiheämpi ojitus.

Säätösalaajitus ja salaajakastelu

Säätösalaajituksella, jossa vettä padotaan salaojaverkostoon säätökaivoihin asennetuilla padotuslaitteilla, pohjavedenpinta voidaan pitää ajoittain korkeammalla kuin tavanomaisessa salaajituksessa. Säätösalaajitusta voidaan tehostaa salaajakastelulla, jossa johdetaan vettä salaojastoon ja maaperään. Lisääntynyt maan kosteus parantaa kasvien veden ja ravinteiden ottoa lisäten satoa ja vähentäen ravinnehuuhtoutumia. Korkea pohjavedenpinta vähentää turvemaiden maan painumista ja kasvihuonekaasupäästöjä sekä vähentää happamilla sulfaattimailla happamuuden syntyä ja metallien huuhtoutumista. Rautapitoisilla alueilla saostumia voidaan vähentää säätösalaajituksella.

Säätösalaajitus soveltuu parhaiten pelloille, joiden kaltevuus on enintään 2 %. Salaajakastelu soveltuu erityisen hyvin kaltevuudeltaan alle 1 %:n pelloille. Maalajin tulee olla vettä hyvin läpäisevää, joten hieno hieta ja sitä karkeammat maalajit sekä urpasavet soveltuvat hyvin säätösalaajitukseen ja salaajakasteluun. Salaajien alla, lähellä salaojaa, on oltava huonosti vettä läpäisevä maakerros, jotta vesi ei virtaisi säätöalueelta pois.



Salaajakastelua, jossa vesi johdetaan säätökaivon kautta salaojastoon.

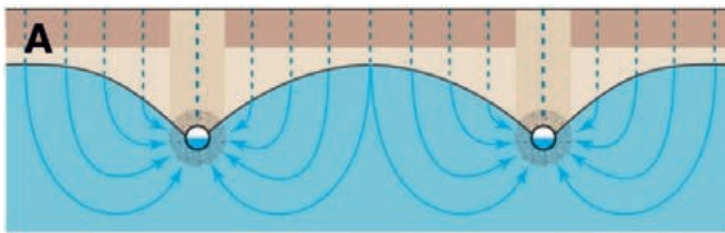
Pohjavedenpinta eri häiriötilanteissa

Oheisessa kuvassa on esitetty, miten pohjaveden pinta asettuu eri tilanteissa.

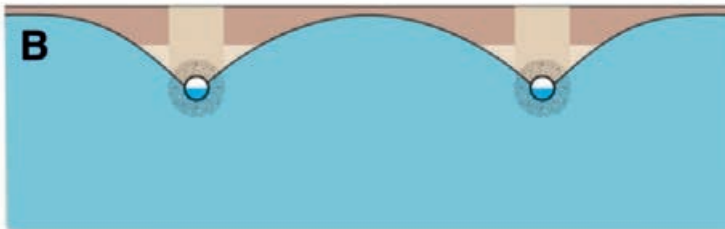
Jos kuivatuksessa esiintyy ongelmia, niiden selvittämiseksi voi seurata pohjavedenpinnan syvyyden muutoksia salaojien kohdilla ja ojien puolivälissä. Samaan aikaan kannattaa tarkkailla salaojavaluntaa.

Jos pohjavedenpinta on salaojien yläpuolella ja virtaama vähäinen, jokin on vialla.

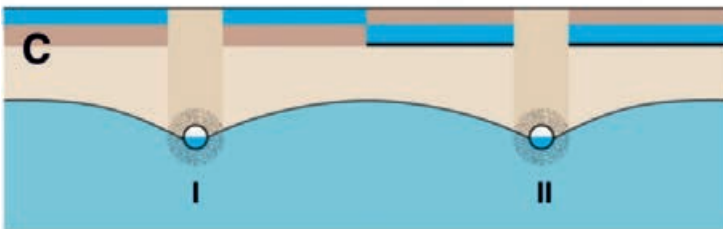
Pohjavedenpinnan syvyyttä voi mitata pohjavesiputkilla, jotka asennetaan salaojan kohdalle ja ojien puoliväliin. Pellolle voidaan kaivaa myös kuoppia pohjavedenpinnan korkeuden toteamiseksi.



A) Toimiva salaojitus.



B) Maa on painunut ja ojat ovat liian lähellä maanpintaa.



C) Vedenläpäisevyys on huono muokauskerroksessa (I) tai tiivistyneessä jankossa tai kyntö-anturassa (II).



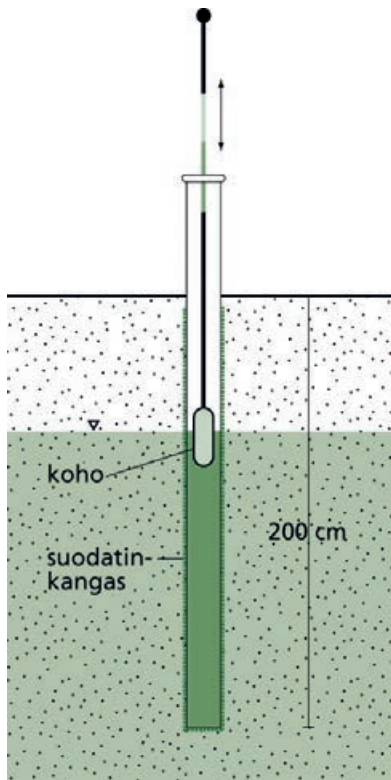
D) Laskuaukko on veden alla, putki tai ympärysaine on tukossa tai putken reiät ovat tukossa.

Pohjavedenpinta eri häiriötilanteissa.

Salaojat toimivat hyvin, kun pohjavesi on asettunut maassa oheisen kuvan A mukaisesti. Maa on salaojan kohdalla kuivaa ja vesi pääsee putkiin. Imuojien puolivälissä pohjaveden pinta on kuivavaran edellyttämässä syvyydessä. Erityisesti turvemailla maa painuu vuosien saatossa, jolloin ojasyvyys pienenee, eikä kuivatustehokkuus enää ole riittävä (kuvassa kohta B).

Huono vedenläpäisevyys muokkauskerroksessa (kuvassa kohta C I) hidastaa veden imeytymistä maahan. Tiivistynyt jankko tai kyntöantura hidastaa veden pääsyä salaojaan (kuvassa kohta C II). Salaojat toimivat ja maa niiden ympärillä on kuivaa, mutta maan pinnassa tai kyntöanturan päällä on vettä. Pellolle voi syntyä lätäköitä ja vesi kulkeutuu hitaasti salaojiin.

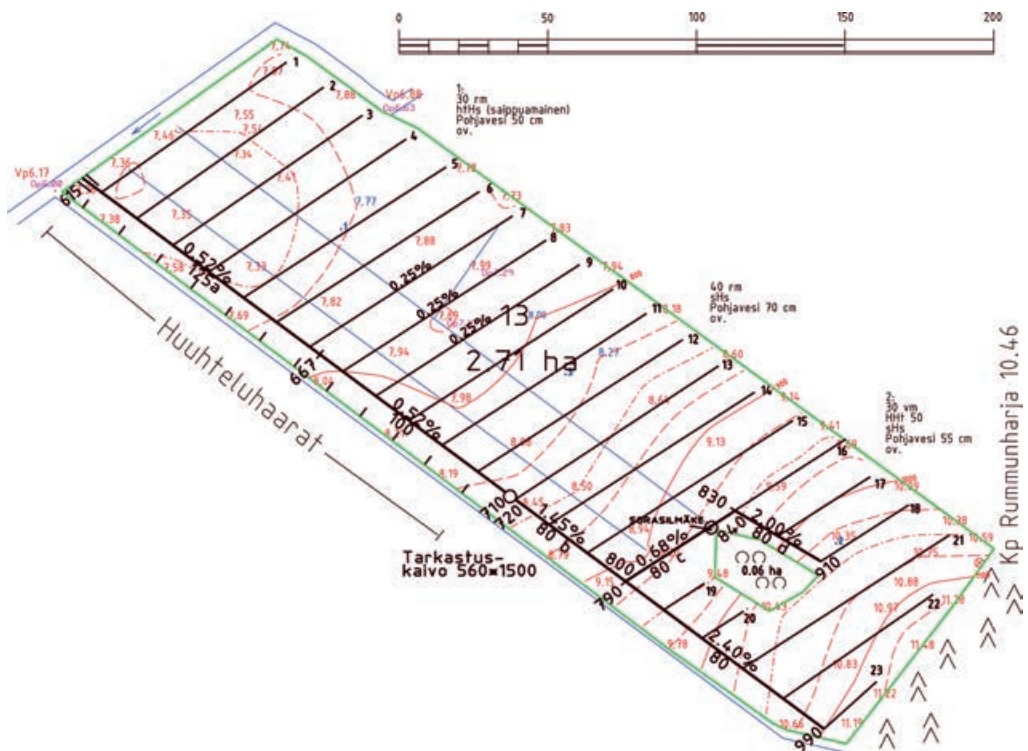
Kun imuojat ovat liian harvassa, vesi nousee ojien puolivälissä herkästi maan pintaan asti ja pelto on märkää, mutta salaojan kohdalla maa on kuitenkin kuivaa. Salaojakaivannon heikko vedenläpäisykyky ja puutteellinen ympärysaine näkyvät pellolla siten, että pohjavesi nousee myös salaojan kohdalla putken yläpuolelle.



Havaintoputki pohjavedenpinnan tarkkailua varten. Putki on rei'itetty halkaisijaltaan 30–50 mm ja 2–3 m pituinen. Putki ympäröidään karkealla hiekalla tai suodatinkankaalla ja tiivistetään maanpinnalta n. 40 cm syvyyteen.

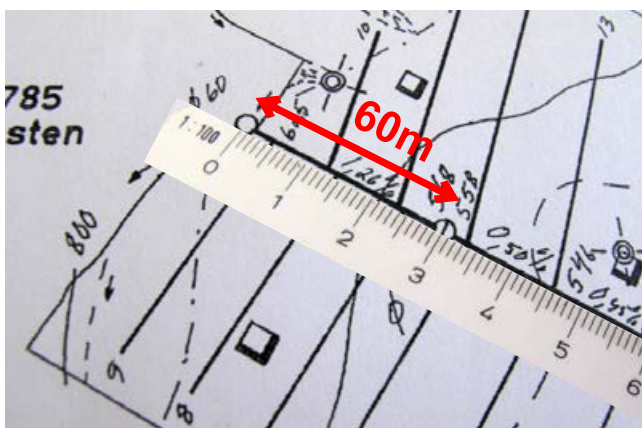
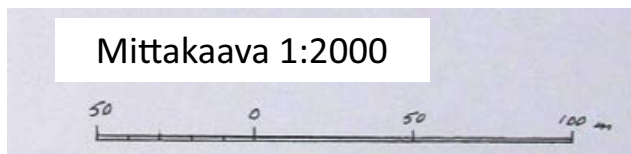
Salaojakartan tulkinta ja salaojien paikantaminen

Kunnossapitoa varten tarvitaan ajan tasalla oleva salaojakartta. Jos kartta on kateissa, sen voi tilata Salaojayhdistykseltä (www.salaojayhdistys.fi). Salaojakarttaan on merkitty korkeuskäyrät, kokooja- ja imuojat, putkikoot ja -kaadot, kaivot, huuhteluliitokset, rakennukset, tiet ja avo-ojat. Salaojakartan merkkien selitykset löytyvät tämän julkaisun liitteenä. Salaojakartan mittakaava on yleensä 1:2000 eli yksi senttimetri salaojakartalla vastaa 20 metriä maastossa.



Salaojakartasta näkyy muun muassa salaojien, kaivojen ja laskuaukkojen sijainti.

Nykyisin salaojakartat tehdään valtakunnalliseen koordinaatistoon, johon vanhatkin salaojakartat voidaan muuntaa. Valtakunnallisessa koordinaatistossa olevia salaojakarttoja voidaan käyttää sijainnin määrittämisessä tabletilta tai puhelimella, jolloin tarkkuus on noin metri, paremmilla laitteilla tätäkin tarkempi. Salaojasuunnittelijat voivat tarvittaessa digitoida vanhoja salaojakarttoja.



Kuvan niskakaivon ja maanalaisen rinnelietaikavon välinen etäisyys on 60 m.

Salaojakartat voidaan viedä puhelimeen tai tablettiin, jolloin voidaan nähdä salaojien sijoittuminen suhteessa omaan sijaintiin.



Mikäli salaojakartta on ajan tasalla, ojien paikat löytyvät yleensä mittanauhaa tai harppaa ja koetinkeppiä hyväksikäyttäen. Jollei käytössä ole pitkää mittanauhaa tai digitaalista karttaa, etäisyyksien mittaamista varten voi valmistaa harpan, jonka sopiva kärkiväli on 200,5 cm.

Koetinkeppiä käytetään salaojien ja muiden kohteiden etsimisessä. Koetinkeppi on noin 130 cm pitkä, nuolimaisella kärjellä ja kahvalla varustettu tanko. Kärjen läpimitan tulee olla suurempi kuin tangon. Koetinkeppi painetaan maahan 5–10 cm välein salaojaan nähden poikittaissuunnassa, kunnes salaojasora tai sala-ojaputki tuntuu. Jos etsitään maanalaista kaivoa, koetinkepillä tunnustellaan pitkin salaojaa, kunnes kaivo löytyy. Koetinkeppejä voi tilata Salaojayhdistykseltä.



Halutut kohteet haetaan yleensä salaojakartan ja mittanauhan tai harpan avulla.



Koetinkeppi on noin 130 cm pitkä, nuolimaisella kärjellä ja kahvalla varustettu tanko.



Koetinpiikillä tunnustellaan maata salaojaan nähden poikkisuunnassa.

Aina salaojakarttaa ei ole saatettu ajan tasalle pellolla tehtyjen muutosten mukaisesti. Tällöin salaojan paikantaminen kartan perusteella saattaa olla työlästä ilman kaivinkonetta. Yhtenä mahdollisuutena on merkitä salaojien paikat pellolla, silloin kun ne voidaan siellä nähdä. Esimerkiksi kuivana kesänä kasvusto on parempaa salaojien päällä. Maastomerkkien perusteella salaojakartta voidaan saattaa ajan tasalle mahdollista myöhempää tarvetta varten.

Ilmakuvista saattaa joskus nähdä salaojien sijainnin. Ilmakuvia on saatavilla Maanmittauslaitoksen ilmaisessa karttapalvelussa. Maatutkat, joilla salaojaputket voitaisiin paikantaa maan pinnalta, eivät toistaiseksi ole käytännössä riittävän hyviä.

Salaoja kaivetaan esille esimerkiksi silloin, kun halutaan selvittää, ovatko kaivanto, ympärysaine ja putki kunnossa. Samalla voidaan tarkastella ympäröivän maan rakennetta. Esille kaivu tehdään poistamalla ensin ruokamultakerros ja kaivamalla sitten salaojasoraan asti, jonka jälkeen kaivetaan putken sivulta. Lopuksi putki kaivetaan varovasti esille lapiolla.



Salaoja kaivetaan esille, kun halutaan selvittää putken, ympärysaineen ja kaivannon kuntoa.

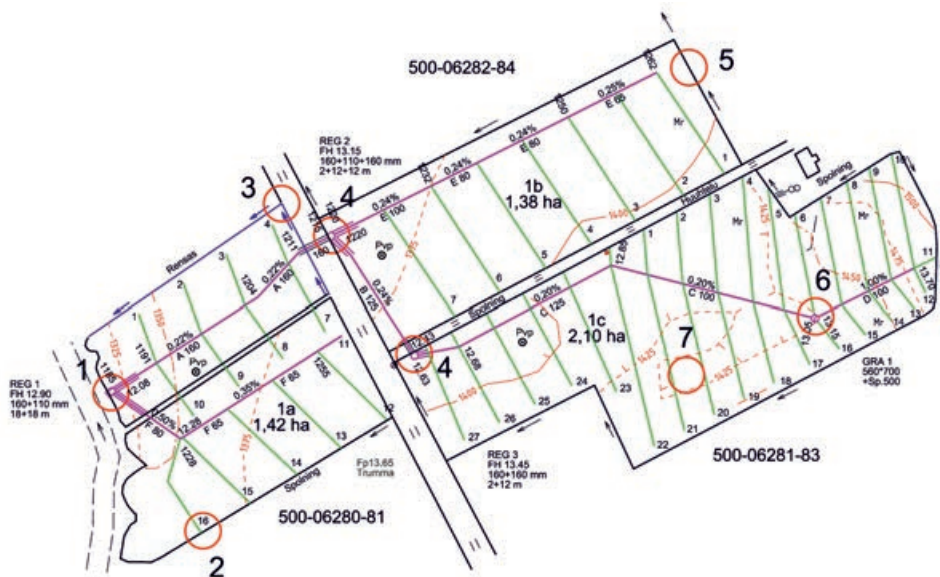
Säännölliset hoitotoimenpiteet salaojitetulla pellolla

Pellon kuivatuksen varmistamiseksi kannattaa tarkkailla säännöllisesti sala-
ojien, piiriojien ja valtaojien toimivuutta, ja tehdä tarvittavat kunnossapittoi-
menpiteet ennen kuin mahdolliset ongelmat syntyvät tai pahenevat. Havain-
noidaan, kuivuuko pelto tasaisesti, mikä on kasvuston kunto ja missä on poh-
javedenpinnan taso. Lisäksi kiinnitetään huomiota maanpinnan tasaisuuteen ja
maan rakenteeseen. Maan rakennetta voidaan selvittää koetinkeppiä, maakai-
raa, lapiota ja kaivinkonetta käyttäen.



Pellolla on hyvä tehdä yleinen katsaus ja tarkkailla kuivatusta, kasvillisuutta, maan raken-
netta ja pohjavedenpinnan korkeutta.

Säännöllisesti tarkistettavat kohteet on esitetty oheisessa salaojakartassa.



Säännöllisesti tarkastettavat kohteet: 1. laskuoja ja laskuaukko 2. huuhtelujatke 3. piiri-, tie- ja rajaojat 4. tierumpu ja tienalitukset 5. niskaoja 6. tarkistuskaivo 7. notkokohtat.

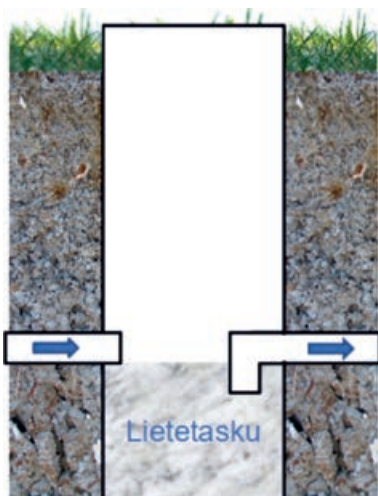
Laskuoja ja laskuaukko

Salaojien toiminnan edellytys on, että vesi pääsee esteettä salaojaverkostosta laskuaukon kautta pois. Laskuaukon ympäriltä tulee poistaa liika kasvillisuus, ja varmistaa, että laskuaukko on auki. Erityisesti pajukasvien juuret hakeutuvat usein salaojaan aiheuttaen tukoksia. Lasku- ja säätökaivon lietetaskujen tulee olla tyhjt, ja säätölaitteen kunnossa.



Laskuaukon tulee olla auki, laskuojan riittävän syvä ja vedenpinnan laskuaukon alapuolella.

Laskuojan pohjan tulee olla vähintään 30 cm laskuaukon alapuolella, ja laskuaukon tulee pääsääntöisesti olla kasvukauden keskimääräisen vedenpinnan yläpuolella. Laskuaukossa tulee olla suojaritilä, ja paikka tulee olla selkeästi merkitty merkkikepillä. Salaojaveden väri tulee tarkastaa, ja jos vesi on sameaa tai punertavaa, salaojat voivat olla huuhtelun tarpeessa.



Lasku- ja säätökaivon lietetaskujen tulee olla tyhjät, ja säätölaitteen kunnossa.

Huuhtelujatke

Salaojahuuhtelun mahdollisuuteen varaudutaan jo suunnitteluvaiheessa, jos rauta- tai lietsaostumien esiintymisriski on suuri. Huuhtelu onnistuu helpoiten, jos huuhdeltava salaojaputki on läpimitaltaan vähintään 65 mm. Huuhtelujatkeiden päät käännetään usein hieman ylöspäin, välttämällä kuitenkin jyrkkiä



Merkkikepillä ja päätytulpalla merkittyjä huuhtelujatkeita.

mutkia, jotta huuhteluletku saadaan helposti vietyä salaojaan. Mahdollisten huuhtelujatkeiden tulee olla ehjiä, mielellään suojaputkella varustettuja, merkitty merkkikepeillä ja suljettu päätytulpalla.

Piiri-, tie- ja rajaojat

Piiri-, tie- ja rajaojista tarkastetaan eroosio, sortumat ja umpeenkasvu. Ojat puhdistetaan ja tarvittaessa tuetaan kivillä tai putkitetaan.

Piiriojat ovat salaojituksen toiminnan kannalta oleellisia. Usein piiriojia pitkin johdetaan salaojitetun alueen ulkopuolisia vesiä, ettei niitä tarvitse ottaa salaojitusjärjestelmään mukaan. Piiriojien kautta ohjataan osaltaan tulva-aikaisia pinta-vesiä pois pellolta. Kaivumaiden levityksen yhteydessä tulee huolehtia siitä, että piiriojan reunaan ei synny maavallia, joka estää pintavesien pääsyn piiriojaan.



Perattu piirioja.



Ojassa on eroosiota.



Ojassa on tehty eroosio-
suojaus kiveyksellä. (yllä)



Eroosioriskiä on pienennetty putkittamalla ojan eroosioherkimmät kohdat. (vas.)

Tierummut ja tienalitukset

Tierummut tarkistetaan ja puhdistetaan. Tarvittaessa rumpujen taso on laskettava salaojien vaatimalle tasolle. Suuremmissa salaojituksen tienalituksissa on monesti maanalaiset tarkastuskaivot molemmin puolin tietä. Kaivot tarkastetaan ja puhdistetaan tarvittaessa lietteestä. Rumpujen ylläpito on tienpitäjän vastuulla.



Tierumpujen ylläpito on tienpitäjän vastuulla.



Tienalitusten yhteydessä olevat maanalaiset tarkastuskaivot puhdistetaan tarvittaessa lietteestä.

Niskaoja

Niskaoja tarkistetaan eroosion, sortumien ja umpeenkasvun varalta. Niskakaivon suojussoran tukkeutuminen hidastaa sivuvesien pääsyä salaojastoon. Suojussoran tai sepelin tukkeutumisista vähentää tehokkaasti avo-ojaan tehtävä lieteallas, joka tarvittaessa tyhjennetään lietteestä.

Niskakaivo ja sitä ympäröivä suojasora.



Tarkastuskaivo

Tarkastuskaivojen ja rinnelietekaivojen kannet jätetään normaalisti kyntökerroksen alapuolelle, joten niiden paikallistaminen voi olla haasteellista. Kaivot on syytä tarkastaa ojituksen jälkeisinä vuosina, ja jos lietettä kertyy, huoltoa on jatkettava muutamien vuosien välein. Erityisesti ruostealueilla kaivojen olisi hyvä ulottua maanpintaan asti.



Maanalaisen tarkastuskaivon lietteen tyhjennys.

Notkokohta

Jos peltojen notkokohtiin kertyy lammikoita, voidaan ylimääräinen vesi johtaa pois pellon pinnan tasauksella ja muotoilulla, sorasilmäkkeillä sekä pinta-vesikaivoilla.



Peltojen notkokohtiin vesi jää helposti seisomaan.

Rakennettuja linjoja salaojitetulla pellolla

Salaojapellon poikki rakennettuja linjoja voivat olla esimerkiksi tie, kaapeli, vesijohto tai jätevesiviemäri. Salaojat tulee luonnollisesti huomioida jo linjan suunnitteluvaiheessa. Teiden rakentamisen yhteydessä koko kuivatusjärjestelmä yleensä muuttuu perusteellisesti. Pellon kuivatusta kannattaa tarkkailla erityisen huolellisesti uusien linjojen rakentamisen jälkeisenä vuonna. (ks. Maanalaisten linjahankkeiden peltosalaojitusten korjausohjeet, Salaojayhdistys ja MTK, 2017)

Ongelmatilanteet ja toimenpidesuosituks

Säännöllisestä hoidosta huolimatta kuivatuksessa saattaa esiintyä ongelmia. Kuivatuksen vajaatoiminta voi johtua monesta eri syystä, ja yleensä on kysymys monen tekijän yhteisvaikutuksesta. Yleisimpiä kuivatukseen liittyviä ongelmia ovat puutteellinen peruskuivatus, rautapitoinen pohjavesi ja juuri- tai lietetukeuma putkessa, pintavesiongelma, liian harva ojaväli, liian pieni ojasyvyys ja huono maan rakenne.

Puutteellinen peruskuivatus

Salaojen toiminnan edellytys on, että vesi pääsee esteettä pois salaojaverkostosta. Salaojen laskuaukkojen tulee pääsääntöisesti olla vedenpinnan yläpuolella. Tilapäiset tulvatilanteet, jolloin laskuaukot jäävät vedenpinnan alle, eivät aiheuta salaojen vajaatoimintaa. Mikäli vedenpinta laskuaukolla on pysyvästi salaojatasen yläpuolella, esimerkiksi järven vedenpinnan vuoksi, asia on huomioitu jo suunnitteluvaiheessa niin sanottuna vedenalaisena ojituksena. Laskuaukon ja laskuojan pohjan välisen etäisyyden tulisi olla vähintään 30 cm.

■ *Toimenpidesuositus:* Laskuojan perkaus



Laskuoja on perkauksen tarpeessa.

Rautasaostumat

Maaperässä on luontaisesti rautayhdisteitä, jotka saattavat liueta maassa olevaan veteen. Liukoiset rautayhdisteet saostuvat veden päästessä ilman hapen kanssa kosketuksiin. Näin tapahtuu, kun kuivatusta tehostetaan ja pohjaveden pintaa alennetaan. Salaojituksen yhteydessä rautayhdisteet voivat saostua ympärysaineeseen, putken reikiin tai salaojaputkeen. Saostumat voivat kovettua betonimaiseksi.

Yleisimmin saostumia syntyy Pohjanlahden rannikon suhteellisen nuorilla kuivatusalueilla, joilla maaperässä olevat liukoiset rautayhdisteet eivät ole ehtineet saostua maaperään. Näillä alueilla saostumien määrä vähenee sitä mukaa, kun kuivatustilanne paranee. Toinen päätyyppi liittyy alueisiin, joilla pohjavedessä esiintyy rautaa ja vettä purkautuu jatkuvasti alemmista maakerroksista salaojien kautta pois. Tyypillisiä ovat rautapitoisten turvemaiden ojitukset sekä lähteiset alueet. Tällöin saostumien synty ei ole ohimenevää, vaan se jatkuu niin pitkään kuin vettä purkautuu salaojien kautta.

Saostuman syntyyn vaikuttaa veden rautapitoisuuden lisäksi maaperän pH-tilanne. Saostumia on todettu syntyvän normaaleilla viljelymaan pH-alueilla jo silloin, jos veden rautapitoisuus on noin 5 milligrammaa litrassa. Sen sijaan happamalla sulfaattimailla saattaa esiintyä yli 50 milligramman pitoisuuksia, ja silti saostumien muodostuminen on vähäistä.

- **Toimenpidesuosituks:** Salaojien huuhtelu, täydennys-, uusintasalaojitus, säätösalaojitus



Rautasaostuma putkessa.



Rautasaostumien kovettama maa.

Putkitukkeutumat

Putkitukkeutumat voivat, edellä mainittujen rautasaostumien lisäksi, aiheutua maa-aineksesta, leväkasvustosta, puiden ja pensaiden juurista sekä asennusvirheistä. Keväällä saattaa myös syntyä tilanteita, jolloin putkessa oleva vesi jäätyy, ja sulaminen saattaa kestää pitkälle alkukesään.

Maa-ainesta voidaan useimmiten poistaa huuhtelemalla. Juurten aiheuttamat tukokset ja putkirikot paikannetaan ja korjataan. Mikäli putkissa muodostunut jää on ongelmana, jäätymisherkät kohdat routasuojataan.

- **Toimenpidesuosituks:** Salaojien huuhtelu, rikkiinäisten kohtien korjaaminen, routasuojaus



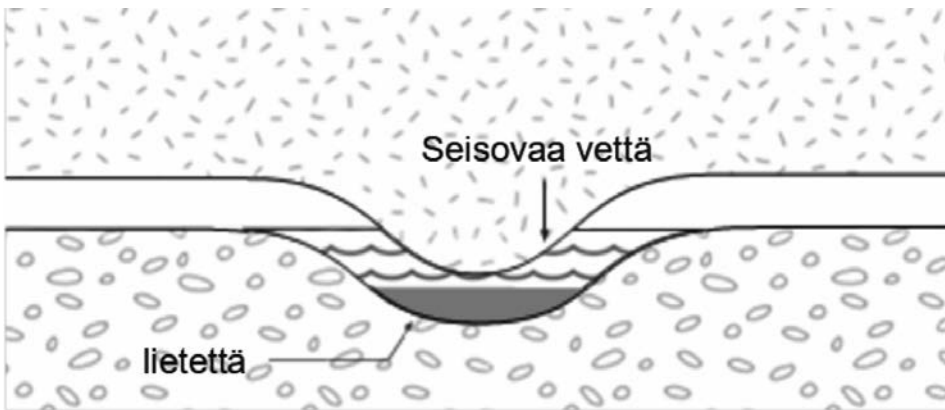
Juurten (yllä) ja lietteen (vas.) aiheuttama putkitukkeuma.

Asennusvirheet, putkirikkouma ja putkien kokoonpainuminen

Salaojien pitkäaikaisen toimivuuden edellytyksenä on, että putkien asennustarkkuus täyttää sille asetetut vaatimukset (RIL 128-2016 laatuvaatimukset). Mikäli putkien asennuksessa on päässyt syntymään epätarkkuutta, se saattaa aiheuttaa notkokohdan putkeen. Putken notkoon voi syntyä tukos tai verkostoon voi syntyä ilmalukkoja, jotka hidastavat veden kulkua putkistossa.

Asennustarkkuutta on jälkikäteen vaikea mitata, minkä vuoksi asennusvirheiden merkitystä häiriöiden aiheuttajana on vaikea todentaa. Putkien kaltevuuteen voi herkästi tulla virheitä, kun salaojia asennetaan vanhojen avo-ojien kohdalle. Putkirikkoumia, tukoksia ja putkien kokoonpainumisia voi aiheutua esimerkiksi asennusvirheistä, materiaalivirheistä tai raskaiden koneiden käytöstä maan ollessa pehmeä.

- **Toimenpidesuosituks:** Rikkinäisten kohtien korjaaminen tai uusintaojitus



Putken notkokohta ja syntynyt tukos.

Pintavesiongelmat

Pintavesiongelmat johtuvat yleensä maan tiivistymisestä ja epätasaisesta pelon pinnasta. Pintavedestä syntyy herkästi ongelmia muun muassa tasaisilla turvemailla, joilla vedenläpäisykyky on huono ja toisaalta vedenpidätyskapasiteetti suuri. Tilannetta kärjistää kevättalvella lisäksi usein routa, joka sulaa turvemaassa hitaasti. Pintavesiongelmiä syntyy helposti peltojen painanteisiin, jos veden poispääsyä ei ole varmistettu erityistoimin. Kun maan pinta on tasainen, vesi imeytyy maahan tasaisesti isoiltakin aloilta, eikä aiheuta lätäköitä ja märkiä paikkoja. Tasaisen pinnan merkitys korostuu syysvilja- ja nurmituo-

tannossa, jossa maa routaantuu voimakkaasti, jolloin jääpoltteen riski kasvaa. Pintavesiongelmia voivat aiheuttaa myös paineelliset pohjavesiesiintymät, jotka purkautuvat maanpintaan. Samoin niitä voivat aiheuttaa ojaston ulkopuolisten vesien putkitukset, joissa saattaa syntyä tulvatilanteita, mikäli putki on mitoitettu liian pieneksi.

- **Toimenpidesuosituks:** Pellonpinnan muotoilu, pintavesikaivot, sorasilmäkkeet, suoto- tai myyräojitus, jankkurointi



Pintavesiongelmien johtuvat yleensä maan tiivistymisestä ja epätasaisesta pellon pinnasta.

Riittämätön ojasyvyys

Erityisesti turvemailla maa painuu vuosien saatossa, jolloin ojasyvyys pienenee, eikä kuivatustehokkuus enää ole riittävä. Mikäli kokoojaoja on liian lähellä maanpintaa, joudutaan tekemään uusinta- tai kokonaan uusi ojitus.

- **Toimenpidesuositus:** Uusinta- tai kokonaan uusi ojitus

Liian harva ojaväli

Alkuperäisen salaojasuunnitelman mukainen kuivatustehokkuus ei välttämättä ole enää riittävä. Tämä voi johtua siitä, että maa on tiivistynyt ja sen vedenjohdotyky huonontunut. Nykyiset maatalouskoneet tarvitsevat aiempaa paremman maan kantavuuden, jonka saavuttamiseksi kuivavaran pitää olla suurempi. Kuivatustehokkuutta täytyy lisätä, jos salaojastoon tuleva ulkopuolinen vesimäärä on suurempi kuin alunperin. Myös muuttunut tuotantosuunta saattaa edellyttää entistä tiheämpää ojaväliä.

■ *Toimenpidesuosituks*et: Täydennys- tai uusintaojitus

Maan huono rakenne

Maan rakenteen muodostumiseen ja ylläpitoon vaikuttavat maan omat prosessit, mutta myös viljelyssä tehdyt perusparannukset ja vuosittaiset viljelytoimenpiteet. Jos maan rakenne on huono, riski viljelytoimenpiteiden aiheuttamalle maan tiivistymiselle on suuri. Tiivistymiä voi syntyä eri kohdissa maaprofiilia, eikä tiivistyneen kerroksen tarvitse olla kovinkaan paksu estääkseen veden pääsyn salaojiin. Tiivistyneen maan vedenläpäisykyky on heikko ja on suuri riski, että viljelytoimenpiteet tiivistävät maata yhä pahemmin.

■ *Toimenpidesuosituks*et: Täydennysojitus, syväjuuris

et kasvit, jankkurointi



Raskaiden koneiden käyttö vaatii hyväkuntoisen pellon.

Toimenpiteet

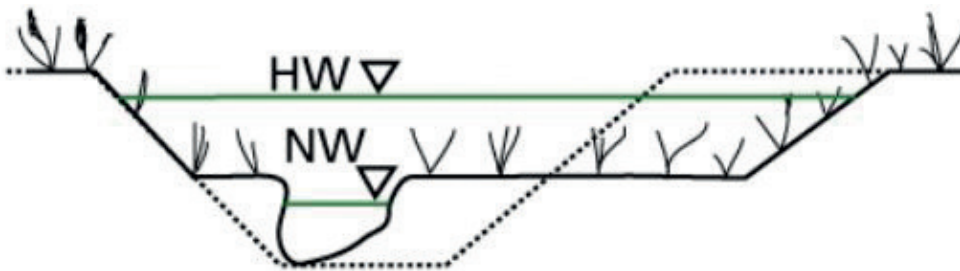
Laskuojan perkaus

Laskuojan perkaus edellyttää monesti maanomistajien välistä yhteistyötä. Suurehkot ojat kuuluvat pääsääntöisesti ojitussyhteisöön. Ojitussyhteisöllä on kunnossapitovelvollisuus. Kun vanha suunnitelma joudutaan uusimaan merkittävästi osin tai kokonaan, on kyse peruskorjauksesta. Jos ojitussyhteisön toiminta ei ole ollut vuosiin aktiivista, saadaan se jälleen toimimaan kutsumalla koolle yleinen yhteisökokous ja valitsemalla yhteisölle uudet toimitsijat. Hankkeen maanomistajilta ja ELY-keskuksen arkistosta löytyy yleensä tietoa vanhasta ojitusyhtiöstä ja sen suunnitelmasta.

Jollei ojan toteuttamista varten ole perustettu ojitussyhteisöä, se voidaan perustaa tai ojitus voidaan tehdä sopimusojituksena.

Mikäli alue on pieni ja perkaus tulisi hyötyihin nähden kalliiksi, pumppaus voi tulla kysymykseen.

Perkaus tulee mahdollisuuksien mukaan toteuttaa luonnonmukaisin menetelmin.



Kaksitasouoma koostuu kapeasta pääuomasta ja tulvatasanteesta. Tarkoituksena on, että pääuomassa säilyy kohtuullinen vesisyvyys pienemmilläkin virtaamilla (NW), ja tulvatilanteissa vesi voi hallitusti nousta joko toiselle tai molemmille puolille kaivetuille tulvatasanteille (HW).

Täydennys- ja uusintoajitus

Monesti kuivatustilanteen parantamiseksi riittää uusien imuojien lisääminen vanhojen väliin eli tehdään täydennysojitus. Lisäojat liitetään huolellisesti vanhaan kokoojaojaan, mikä onnistuu myös kokoojaojan ollessa tiiliputkea. On tärkeää, että vanhojen salaojien paikat varmistetaan ennen uusien ojien tekoa, jottei niitä vahingossa rikota. Lisäojien asennuksen yhteydessä on syytä huolehtia riittävästä sorasilmäkkeiden määrästä.

Kun kokoojaoja on liian lähellä maanpintaa tai muuten huonossa kunnossa, täytyy tehdä uusintoajitus, jossa koko ojasto uusitaan. Vanhat ojat rikotaan, jotta vältetään niiden keräämien vesien aiheuttamilta haitoilta.



Salaojitus tulee tehdä kuivissa olosuhteissa. Sorasilmäkkeet parantavat veden kulkeutumista salaojastoon.



Ruokamullan tiputus parantaa salaojakaivannon vedenjohtokykyä.

Suoto- tai myyräojitus

Kuivatusta voidaan parantaa myös lisäämällä matalia, kapeita ns. suoto-ojia vanhoihin salaojiin nähdessä poikkisuunnassa. Suoto-ojituksen tarkoituksena on varmistaa vesien nopea pääsy varsinaiseen salaojaverkostoon. Suoto-oja täytetään hyvin vettä läpäisevällä materiaalilla, kuten hakkeella, ja siihen voidaan myös asentaa salaojaputki. Kyntösuunta olisi syytä pitää salaojiin nähden poikkittaisena.

Myyräoja tehdään salaojiin nähden poikkisuunnassa. Onkalo tehdään myyräauran jalustaan kiinnitetyllä laajentimella. Myyräauroja on erityyppisiä. Hinnattavilla auroilla ojaan saadaan tasaisin pituusprofiili. Myyräojien toimintaikä on usean tekijän summa. Maalajeilla, joiden savipitoisuus on yli 45 %, ojat pysyvät parhaiten auki. Jos savipitoisuus on alle 30 %, myyräoja ei kannata harkita. Käytännössä myyräojat tehdään 0,4–0,7 metrin syvyyteen 2–4 metrin välein, ja ne uusitaan keskimäärin 3–5 vuoden välein.



Myyräojituksella voidaan vähentää pintavesiongelmia.

Salaojien huuhtelu

Huuhtelulla salaojaputkesta poistetaan maa-ainesta ja muita veden virtauksen esteitä, sekä puhdistetaan putkien rei'itystä. Suuttimella varustettu jäykkä huuhteluletku työnnetään hitaasti salaojaan samalla kun suuttimelle pumpataan vedenpaine. Suuttimessa on useita reikiä, joista vesi suihkuaa salaojaputken seinämiä kohti. Irronnut aines huuhdellaan runsaalla vedellä pois putkesta. Poistuvan massan laatu ja määrä kertovat putkiston kunnosta, samoin kuin vastus, joka kohdistuu suuttimeen huuhteluletkua salaojaan työnnettäessä. Huuhtelun tehokkuus riippuu työntönopeudesta, suuttimen vedenpaineesta, vesisuihkun kulmasta ja veden määrästä.

Salaojien huuhtelua tehdään eniten ruosteongelmaisilla mailla ja maalajeilla, joissa maapartikkelit kulkeutuvat veden mukana putkeen esimerkiksi nopeasti liikkuvan pohjaveden mukana. Liettyviä maita ovat hiesu- ja hienohietaiset maat. Vaikean ruosteongelman mailla huuhtelua suoritetaan usein, sillä salaojien toimivuus laskee jopa 1–3 vuodessa ruosteen kertyessä putkiin ja putken ympärykseen. Salaojia huuhdeltaessa tulee välttää suuria suuttimen vedenpaineita (> 35 bar), jotta putken ympärillä oleva maa ei häiriinny.

Suuttimen suositeltava etenemisnopeus on noin 20–30 m/min. Letkua pois vedettäessä nopeuden tulee olla vähän pienempi kuin sisään työnnettäessä. Jos työntönopeus on 30 m/min, niin poistonopeuden on hyvä olla noin 25 m/min. On tärkeää pysäyttää veden syöttö lähes heti, kun suuttimen eteneminen pysähtyy tukokseen. Paikalleen jumittuneen suuttimen paine saattaa vaurioittaa salaoja-putkea ja ympäröivää maata paineen ollessa pitkään samassa kohdassa.

Huuhteluun on tarjolla useita traktoriin kytkettäviä laitteita. Huuhtelulaitteita valmistetaan eripituisilla huuhteluletkuilla ja erityisillä käyttötoiminnoilla (mm. kauko-ohjaus, letkun ohjaus eri suuntiin). Huuhtelulaitteisiin on tarjolla myös erilaisia suuttimia ja letkun päitä tiili- ja muoviputkille, sekä keskittimiä isoille putkille.

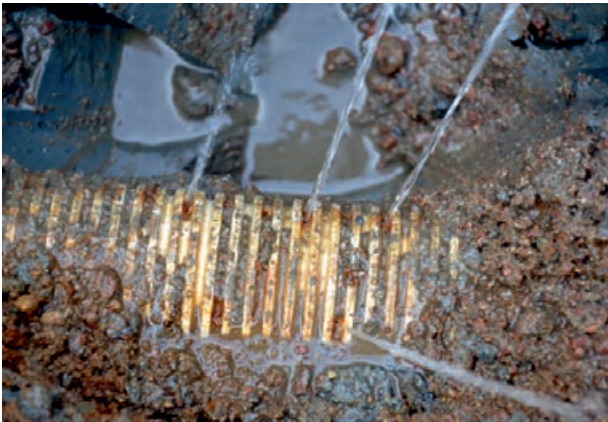


Salaojahuuhtelulaitteisto. (yllä)

Huuhteluletku työnnetään salaojastoon. (vas.)



Suutin. Huuhtelun tehokkuus riippuu työntönopeudesta, suuttimen vedenpaineesta, vesisuihkun kulmasta ja veden määrästä.



Salaojien reikien ruoste-saostumat poistetaan huuhtelemalla.

Säätösalaajitus

Rautapitoisilla alueilla saostumien muodostumista voidaan ehkäistä säätösalaajitusta käyttämällä. Veden kyllästyneessä maassa hapettomassa tilassa rautayhdisteet eivät saostu.

Rikkinäisten ja tukkeutuneiden kohtien korjaaminen ja routasuojaus

Putkirikot, kokoonpainuneet putken kohdat ja juurten aiheuttamat tukkeumat paikannetaan ja korjataan. Mikäli putkissa muodostunut jää on ongelmana, jäätymisherkät kohdat routasuojataan. Rikkoutuneet kohdat korvataan uudella salaojaputkella. Liitosten tulee olla tiiviitä ja ne voidaan tehdä muhviputkella tai liitosholkilla. Liitosholkki voi olla tehdasvalmisteinen tai sen voi tehdä satulaholkkina leikkaamalla salaojaputkesta vähintään 30 cm pitkä pätkä, joka leikataan pituussuunnassa auki ja jonka alta poistetaan tarvittaessa muutaman senttimetrin levyinen pala.



Rikkoutunut putki. (vas.)

Liitosholkilla tehty putkiliitos. (alla)



Ongelmakohdat voidaan etsiä kaivamalla putket auki märistä kohdista. Tukkeumia voidaan paikantaa työntämällä salaojaputkeen letku. Videokuvauksella voidaan todeta tukkeutuman aiheuttaja ja sen paikka sekä varmistaa putkien rei'ityksen kunto. Salaojaputkien kuvaus edellyttää, ettei vesi ole liian sameaa tai putki täynnä lietettä. Kuvausta käytetään lähinnä teknisen vian tai tukkeuman paikallistamiseksi.



Salaojien videokuvausta.

Pellonpinnan muotoilu

Pellonpinnan muotoilu on salaojituksen tehostuskeino silloin, kun maan vedenläpäisykyky on huono, kuten tiiviillä savimailla ja turvemailla. Yleensä pellon pinta pyritään muotoilemaan tasaisesti viettäväksi. Maaston muodon vuoksi pellon pinnanmuotoilu kohtuukustannuksin ei kuitenkaan aina ole mahdollista. Pohjois-Suomen oloihin on kehitetty suursarka-menetelmä, jossa sarka muotoiluun mahdollisimman kuperaksi, jolloin sarat voivat olla perinteisiä huomattavasti leveämpiä.



Pintavesien johtamista voidaan edistää pellonpinnan muotoilulla tai tasauksella.

Pintavesikaivot ja sorasilmäkkeet

Pintavesikaivot painanteissa johtavat tavallista isommat pintavedet tehokkaasti pois pellon pinnalta. Sorasilmäkkeiden lisääminen salaojiin auttaa pintavesiongelmien.



Pintavesikaivo johtaa pintavesiä salaojastoon.

Jankkurointi

Kasvien kasvua rajoittavien tiivistymien poistaminen pyritään tehdä syväjuurisilla kasveilla. Jos tiivistymä on erittäin voimakas voi olla tarpeen rikkoa sitä mekaanisella kuohkeutuksella eli jankkuroinnilla. Jankkuroinnissa maa muretaan kapeilla terillä. Maan kantavuus huononee ja uudelleen tiivistymisriskiä vähennetään syväjuurisilla kasveilla ja välttämällä raskailla koneilla ajamista.

Kauttaaltaan kuohkeuttavat jankkurit soveltuvat erityisesti nurmien kertaaluonteiseen syväkuohkeutukseen. Railoja tekevät jankkurit jättävät maahan kuohkeuttamattomia kannaksia, joiden avulla maan kantavuus säilyy osittain.

Jankkuroinnin vaikutuksista on ristiriitaisia kokemuksia. Jankkurointi tehdään kuivissa olosuhteissa.



Jankkuroinnilla eli mekaanisella kuohkeutuksella rikotaan tiivistymiä.

Maan rakenteen parantaminen

Maan rakenteen parantaminen on haastava ja pitkäaikainen prosessi. Jos oja-väli on harva, kuivatusta kannattaa parantaa täydennysojituksella, koska toimiva kuivatus on hyvän peltomaan rakenteen edellytys. Lisäksi rakennetta voidaan parantaa biologisella (syväjuuriset kasvit) tai mekaanisella (jankkurointi) kuohkeutuksella. Hyvän maan rakenteen ylläpito on helpompaa kuin huonon parantaminen. Tiivistymistä voi välttää hyvillä viljelykäytännöillä ja monipuolisella viljelykierrolla. Märkanä aikana pellolla ei tule liikkua raskailla koneilla.

Toimiva kuivatus edesauttaa hyvän maan rakenteen muodostumista ja vähentää tiivistymisriskiä.

Yhteenveto ongelmista ja toimenpidesuosituksista

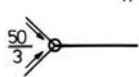
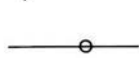
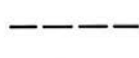
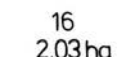
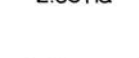
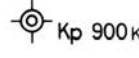
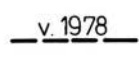
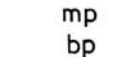
Ylimääräisen veden pitäisi voida virrata pois pellolta ilman esteitä. Maassa olevat tiivistyneet maakerrokset voivat hidastaa veden virtausta maanpinnalta pohjaveteen. Tukkeutumat ympärysaineessa tai putkien rei'issä hidastavat veden pääsyä putkeen. Tukkeumat putkessa, liian pieni kaltevuus ja asennusvirheet hidastavat virtausta putkessa. Liian harva ojaväli tai riittämätön ojasyvyys hidastavat veden virtausta salaojastoon. Laskuaukon tulee olla auki ja laskuojan kunnossa, jotta vesi pääsee pois salaojastosta. Oheisessa taulukossa on esitetty mitkä ongelmat voivat hidastaa tai kokonaan estää veden liikettä sen virtausreitillä. Taulukossa on esitetty myös, miten kukin ongelma voidaan tunnistaa ja toimenpidesuosituksia sen ratkaisemiseksi.

Hidastunut veden virtaus	Ongelma	Tunnistaminen	Toimenpidesuositus
Hidastunut veden virtaus maanpinnalta alaspäin pohjaveteen	Maan pintakerroksen tiivistymät	Lammikoita maanpinnalla Pohjavesi maanpinnan tasossa	Sorasilmäkkeet Pintavesikaivot Syväjuurisiet kasvit Jankkurointi
	Kyntöantura	Kuoppatesti Pohjavesiputki	Jankkurointi
	Jankon tiivistyminen	Kuoppatesti Pohjavesiputki	Täydennysojitus
Hidastunut veden virtaus ympärysaineen läpi ja putkeen	Tukkeuma ympärysaineessa ja putken rei'issä Juuritukokset	Kuoppatesti Pohjavesiputki	Salaojien huuhtelu
Hidastunut veden virtaus putken sisällä	Ruostesaostumat Maa-ainesta tai juuria putkessa	Laskuaukkojen ja salaojakaivojen tarkastus, testiletku putken sisään, putkien esille kaivu	Salaojien huuhtelu Uuden salaojan asennus
	Putkirikkouma Putkien kokoonpaineumat Asennusvirheet	Testiletku putken sisään, huuhtelulaite, videokuvaus	Putkirikkojen korjaus Uuden salaojan asennus
Hidastunut veden virtaus salaojastoon	Liian harva ojaväli	Pohjavesiputki ojien puolivälissä	Täydennysojitus
	Riittämätön ojasyvyys	Putkien esille kaivu	Uusintaajitus
Hidastunut veden virtaus laskuaukosta	Riittämätön peruskuivatus	Laskuaukon tarkastus	Laskuojan perkaus

Liite

Salaojakarttamerkintöjen selosteet

	Valtaoja
	Avo-oja
	Täytetty avo-oja
	Ojaton reuna
	Kokoojaaja (ojan merkki a, kaltevuus 0.40 % ja 0.55 %, pohjan korkeus 540, putken nimellishalkaisija $\phi 65$ ja 80 mm)
	Imuoja n:o 5 (putken nimellismitta $\phi 40$ mm, suurempien putkien koko on merkittävä)
	Laskuaukko
	Laskuaukkokaivo ($\phi 60$ cm:n betonirenkaista, laskuaukon korkeus 740, tulevien putkien korkeus 700 ja 710)
	Rinnekaivo (lähtevän salaojan pohjan korkeus 780, tulevan 790)
	Tarkastuskaivo
	Sulkukaivo
	Putkiston vahvistus
	Lähdekaivo
	Niskakaivo
	Välppäkaivo niskakaivona
	Pintavesikaivo
	Huuhteluliitos kokoojaajaan

	Huuhteluliitos yksittäisojaan
	Niskasilmäke jossa 3kpl Ø50 mm siiviläputkia tai 1 metri muovisalaajaputkea
	Sorasilmäke
	Sorasaarto
	Ojaston raja
	Ojaston numero ja pinta-ala
	
	
	Täyden metrin korkeuskäyrä
	Puolen metrin korkeuskäyrä
	Neljännesmetrin korkeuskäyrä
	
	Kiintopistekorkeus 900 cm
	
	Vesijohto, viemäri, kaapeli tai muu maanalainen johto (v. 1978 rakentamisvuosi)
	
	Maalajialueen raja
	
	Mittakaavaruudukon kulmaristi, vastaa piirrettyä mittakaavaa
