

Maan rakenteen hoito – Kuivatuksen parantaminen ja tiivistymisriskien pienentäminen

Osa 1. Kuivatussuunnitelma ongelmalohkelle

Peltojen kasvukunto on tärkeä asia kannattavuuden kannalta. Näin on myös isolla Riuttaskorven luomumaidontuotantoon keskittyneellä tilalla Loimaalla. Tuotannon pitää olla tehokasta. Luomuviljelyssä maan kasvukunnon heikkoudet näkyvät usein satotasojen laskuna ja rikkaruohojen yleistyminenä. Nämä tekijät tarkoittavat rehujen keräämistä isommalta alalta. Tai nurmia pitää uusia ripeämmässä tahdissa kuin hyvin kasvavalla lohkolle.

Luomulehmien rehustus perustuu pitkälti nurmirehuun, jossa on nurmipalkokasveja. Näistä yleisimpiä ovat puna-apila ja sinimailanen. Nurmipalkokasvit ovat heinäkasveja vaateliaampia maan kasvukunnon suhteen. Painanteet ja muut tiivistyneet pellon osat erottuvat usein vaaleampina, koska palkokasvit ovat hävinneet. Ja kasvu on muutenkin heikompaa.

Isolla tilalla pelloilla liikutaan raskaalla kalustolla, sillä viljelytyöt pitää tehdä ajallaan. Tehokkailla koneketjuilla voidaan osaltaan varmistaa, että rehut saadaan kerättyä sopivalla korjuusteella. Tilan pellot ovat tasaisia savimaita. Kosteissa olosuhteissa peltotöissä on suuri riski, että peltomaa tiivistyy raskaiden koneiden alla.

Viljelykierrossa on kolmevuotiset nurmet, joita seuraa yleensä kaksi viljavuotta. Myös ruista ja syysrypsiä viljellään. Aluskasvien hyödyntämistä voidaan kuitenkin vielä tehostaa.

Kuva 1. Painanteista ja raiteista nurmipalkokasvit ovat hävinneet tiivistymisen, märkyyttä seuraavan hapenpuutteen ja mahdollisen jääpoltteen seurauksena.



Seuraavassa on esimerkkejä, miten tilan lähtökohdat ja olosuhteet huomioiden voidaan parantaa Osa 1: ongelmalohkon kuivatusta ja Osa 2: ehkäistä tiivistymistä kone- ja rengasvalinnoilla (erillinen teksti).

Osa 1. Kuivatussuunnitelma ongelmalohkelle

Tilan eräällä 7,30 ha lohkolle on havaittu merkittäviä satovaihteluita. Painanteisissa osissa nurmen talvehtiminen on heikkoa. Apilat ja sinimailanen häviävät näistä paikoista ja pahimmillaan harvaan kasvustoon ilmestyy kestorikkakasveja, kuten juolavehneä.

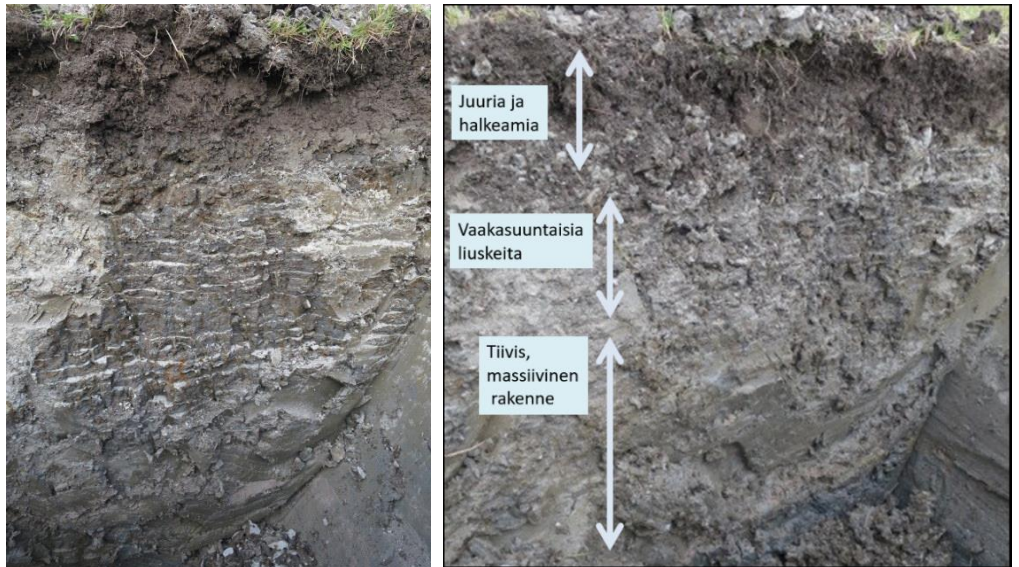
Kuva 2. Lohko kuivuu epätasaisesti, osoittaa satelliittikuva. Painanteet ovat vielä märkiä, kun muualla maan pinta on jo kuivunut.



Lohkon kasvukuntoa ja kuivatuksen toimivuutta tutkittiin syksyllä 2018 (Mattila ym. 2019. Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan. Raportti 195). Pelto oli monin paikoin tiivistä ja veden läpäisykyky oli heikkoa. Aitosavesta löytyi syvemältä kerroksellisia rakenteita, jotka hidastivat veden painumista salaojiin. Tiivis rakenne haittaa myös juurien kasvua eikä niitä löytynyt syvemältä kuin harvoista halkeamista. Huono vesitalous ja rehunkorjuun pellon rakenteelle aiheuttama kuormitus todennäköisesti tiivistää peltoa edelleen. Ei siis voida olettaa, että maan rakenne saataisiin paremmaksi syväjuurisilla kasveilla edes jankkurointiin yhdistettynä.

Jos kuivatus ei toimi, kostea maa tiivistyy kuormitettuna uudestaan.

Kuva 3. Savi-
maan rakenne on kerroksellista ja erittäin huonosti vettä läpäisevää.



Pelto on salaojitettu tiiliputkella vuonna 1971 noin 17 m ojavälillä. Kuivatus ei toimi riittävän tehokkaasti, jotta pelto kantaisi rehunkorjuun ja lannanlevityksen toistuvan kuormituksen. Lisäämällä lohkolle peltoliittymiä, saadaan peltoajoa vähennettyä.

Kuivatuksen ongelmat:

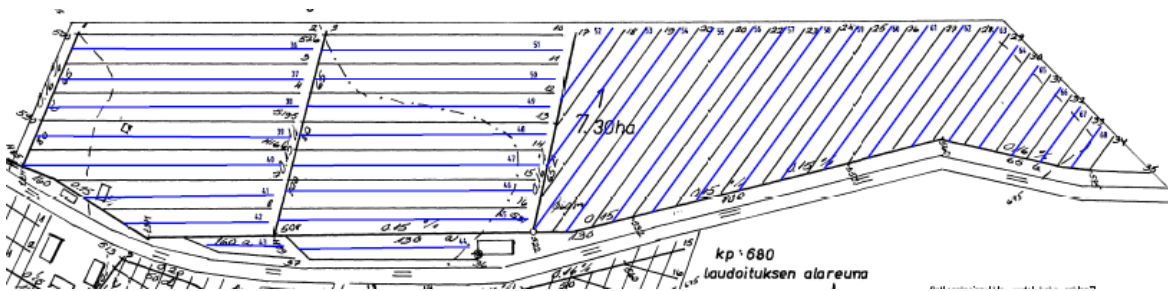
- Painanteita, joihin kertyy pintavettä
- Erittäin heikko vedenläpäisykyky – maa kerroksellista 'filmivaneria', jonka halkeilu kuivina kausina on vähäistä
- Raskas peltoliikenne, vähän peltoliittymiä

Kuivatusta parantavat toimet:

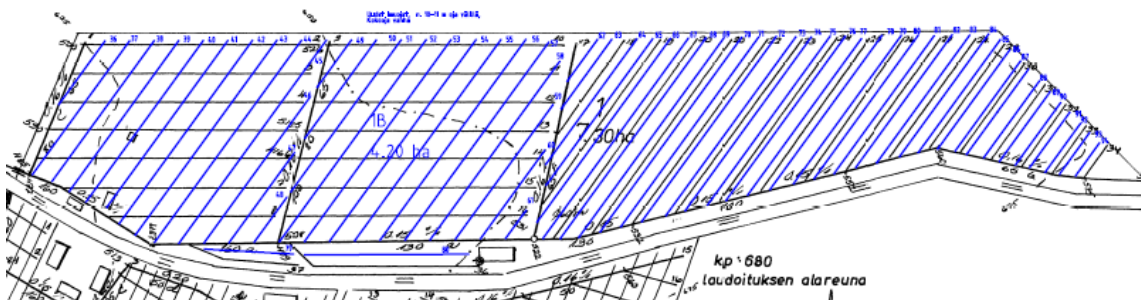
- Tarkistetaan salaojaston laskuaukot ja pidetään huolta kuivavarasta perkaamalla valtaoja riittävän usein.
- Lohkon muotoilu automaattilanauksella.
- Tehostetaan ojitusta täydennys- tai uusintaojituksella, jota täydennetään jankkuroinnilla ja/tai myyräojituksella.

Täydennysojitusten vaihtoehtojen vertailu

Perinteinen ratkaisu on täydentää vanhoja salaojituksia lisäämällä vanhaan kokoojaan uusia imuojia entisten väliin. Uudet salaojat sorastetaan nykyisellä runsaammalla mitoituksella (8-9 m³/100 m). Tällöin muokkauskerroksen pohjalle ulottuvia sorasilmäkkeitä tulee 5-6 metrin välein. Täydennysojituksen ojaväli on sama noin 17 m kuin vanhassa ojituksessa. Teoriassa täydennyksen jälkeen ojaväli on 8-9 m, mutta vanhan ojaston täyteaineen ja salaojakaivannon vedenläpäisy ei vastaa uusintaojituksen kuivatustehoa.



Kuva 4. Täydennysojitussuunnitelma esimerkkilohkolla. Uudet imuojat entisten väliin noin 17 m ojavälillä.



Kuva 5. Osittainen uusintaojitussuunnitelma 12 m ojavälillä esimerkkilohkolla. Ja kaksi imuojaa entisten salojien väliin noin 8,5 m ojavälillä.

Tässä tapauksessa vertaillaan useampia vaihtoehtoja, joilla varmistetaan riittävä vedenläpäisy tiiviiksi todetulla lohkoilla. Salaojasuunnitelman eri versiot on tehnyt salaojasuunnittelija Kimmo Laine, ProAgria Länsi-Suomi. Suluissa taulukoissa käytetty lyhenne.

1. Täydennysojitus 7,30 ha (täyd).
2. Uusintaojitus tiheällä (ojaväli 8-12 m) vanhoihin kokoojoihin tiiviille pellonosalle 4,20 ha + täydennysojitus loppuosaan lohkoa 3,10 ha (uus).
3. Veden imeytymistä tehostava täydennysojitussuunnitelma 7,30 ha – soratäyttö myyräojasyvyyteen eli 50 cm (myyrä).
4. Veden imeytymistä tehostava täydennysojitussuunnitelma 7,30 ha – soratäyttö jankkurointisyvyyteen eli 30 cm (jank).

Taulukko 1. Eri ojitusversioiden kustannukset euroina ojometriä, hehtaaria ja lohkoa (7,30 ha) kohti.

Ojitusversio	1 täyd	2 uus	3 myyrä	4 jank
salaojaa, m/ha	543	853	543	543
soraa m ³ /100m	9	9	12,5	15
ojaväli, m	16-17	8-12	16-17	16-17
metrikustannus, €/m	4,38	4,42	4,80	5,15
hehtaarikustannus, €/ha	2375	3772	2607	2795
Kokonaiskustannus, €/lohko	17339	27540	19032	20403
Tuki 1,47 €/m	5822	9150	5822	5822
Kustannus €/lohko	11517	18390	13210	14581

Kustannuksiltaan kalleimmaksi tulee versio 2 eli osittainen uusintaojitus ja tiheä imuojaväli. Siinä on 310 m enemmän salaojaa/ha kuin muissa versioissa. Korkein metrikustannus, 5,15 €/m tulee suurimmalla soratäytöllä versiossa 4. Tuki 1,47 €/m kaventaa eri vaihtoehtojen kustannuseroja.

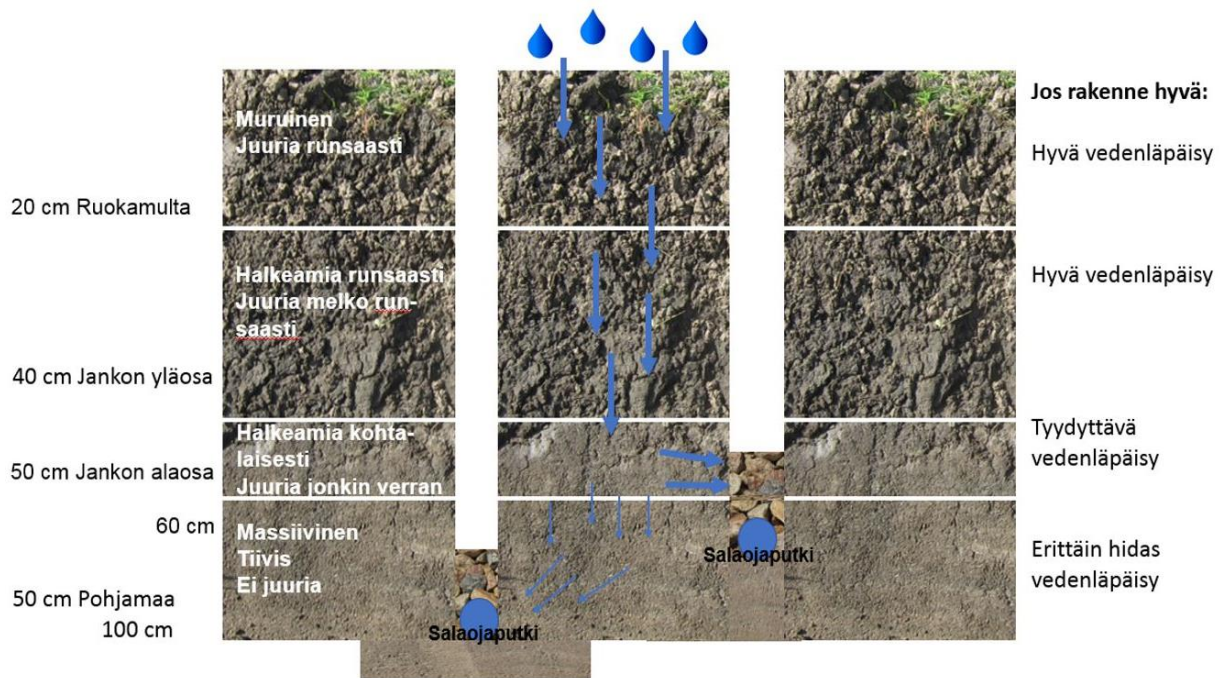
Herkkyytarkastelu

Sorastus on merkittävä kustannuserä, kuten huomataan vertailemalla taulukon 1 versioita 1, 3 ja 4. Veden läpäisykyvyn parantaminen on kuitenkin välttämätön pellon kasvukunnon kannalta. Yksi vaihtoehto alentaa sorakustannusta on madaltaa ojustoja. Vettä hyvin läpäisevässä maassa harva ja syvä ojitus voi ratkaista kuivatuksen. Jos peltomaa on tunnetusti erittäin tiivistä, sorastus on keskeinen keino varmistaa vesien pääsyä salaojiin. Heikosti vettä läpäisevässä maassa matalampi ojitus vähentää soran menekkiä. Täytyy kuitenkin pitää mielessä, että ojuston syvyys määräytyy riittävän kallistuksen perusteella. Siihen vaikuttavat myös valtaojan kuivavara, lohkon pinnanmuodot, imuojien pituus ja joillekin maalajeille tyypillinen painuminen. Myyräauralla työskentelee helposti 0,6-0,75 metrin syvyydessä, jolloin on riskinä putken rikkoutuminen.

Taulukko 2. Esimerkki soran menekistä hehtaarilla eri ojitusyvyyksillä. Soratäyttö silmäkkeitä lukuunottamatta myyräojitusyvyYTEEN, 50 cm maan pinnasta, salaojaa 543 m/ha, salaojan leveys 22 cm.

Ojasyvyys m	Soraa m ³ /ha	Soraa m ³ /100 m
0,75	30	6
0,80	36	7
0,85	42	8
0,90	48	9
0,95	54	10
1,00	60	11

Ojasyvyyden madaltaminen 25 cm:llä vähentää sora menekkiä taulukon 2 mukaisesti 60 m³:stä 30 m³:iin hehtaaria kohti. Soran kuutiopaino on 1,6 t/m³. Matalammasta ojituksessa 9,5 €/t sorakustannuksella säästyy: 30 m³ x 1,6 t/m³ / x 9,5 €/t = 456 €/ha. Soramenekkiin vaikuttaa ojitusyvyvyyden lisäksi sorasilmäkkeiden määrä. Mitä enemmän soraa käytetään putken päällä sen harvemmaksi voi teoriassa jättää silmäkkeiden tekemisen. Kuitenkin jos pelto pääsee tiivistymään ovat silmäkkeet avainasemassa ruokamultakerroksen kuivatuksessa. Sorasilmäkkeiden määrässä ei siis sovi tinkiä, varsinkin kun ojitus on pitkäikäinen investointi. LisäSORASTUS jälkikäteen on työlästä.



Kuva 6. Salaojien soratäyttö varmistaa sadevesien nopean pääsyn salaojiin tiivillä mailla.

Toinen vaihtoehto soran kulutuksen vähentämiseen on kiinnittää huomiota kaivannon leveyteen. Salaojakoneita on erilaisia. Kapeimman kaivannon tekee aurasalaojakone. Osassa kaivavissa ketjukoneissa on mahdollista vaihtaa kaivuuketjua. Taulukossa 3 on esitetty kaivannon leveyden vaikutus soramenekkiin m³/ha aiemmin mainituilla ojasyvyyksillä. Vastaavasti taulukossa 4 on sorastuksen hehtaarikustannukset. Tätä teoreettista tarkastelua ei voi täysin soveltaa käytännön ojitustyössä, sillä ojitussyvyys vaihtelee. Mutta ääripäiden ero on yli nelinkertainen. Matalan ja kapean kaivannon sorakustannus on 248 €/ha, ja syvän ja leveän 1114 €/ha. Huonosti läpäisevällä maalla voi saada paremman tuloksen tiheällä ja matalalla ojituksella. Kustannus on siedettävä vaikka matalassa ojituksessa käyttäisi runsasta soratäyttöä.

Taulukko 3. Salaojakaivannon leveyden ja syvyyden vaikutus soramenekkiin m³/ha.

Ojaleveys m	0,12	0,17	0,22	0,27
Ojasyvyys m	sora, m ³ /ha			
0,75	16	23	30	37
0,80	20	28	36	44
0,85	23	32	42	51
0,90	26	37	48	59
0,95	49	42	54	66
1,00	33	46	60	73

Taulukko 4. Salaojakaivannon leveyden ja syvyyden vaikutus sorakustannukseen €/ha.

Ojaleveys m	0,12	0,17	0,22	0,27
Ojasyvyys m	kustannus €/ha			
0,75	248	351	454	557
0,80	297	421	545	669
0,85	347	491	636	780
0,90	396	561	726	891
0,95	743	631	817	1003
1,00	495	702	908	1114

Vahvuudet ja heikkoudet eri versioissa

1. Täydennysojitus (täyd)

- + Edullisin vaihtoehto toteuttaa
- + Lisää veden imeytymistä salaojiin

-Vanhojen imuojien etsimiseen pitää varata kaivinkone ja kaksi miestä. Salaojapiikillä, -kartalla ja mittaamalla vanha ojasto löytyy usein.

- Riski, että peltomaa tiivistyy uusien salaojien kohdalta on iso. Kuivatusteho ei ole silloin riittävä.
- Vanhojen imuojien kohdat jäävät muiden korjaustoimenpiteiden varaan (myyräojitus, jankkurointi), joiden vaikutus on lyhytaikainen heikon vedenläpäisyn takia.

2. Uusintaojitus (uus)

- +Tiivistyneimmällä pellon osaalla uudella ojituksella saadaan tasaisempi kuivatus (kaikki ojat uusia, tiheä ojaväli).
- +Salaojitustyö vaatii vähemmän valmisteluja, kun etsitään vain 3 kokoojajoa.
- +Ojaston kaltevuuden salliessa, voidaan uusintaojitus tehdä matalampana vanhan ojituksen yläpuolelle.
- +Salaojat poikittain viljelysuuntaan
- +Lyhyemmät imuojat, joka sallii vapaammin ojasyvyyksien ja kallistusten valinnan.

- Kuivatusteho jäänee tulevaisuudessa riittämättömäksi, kuten versiossa 1.
- Kallein vaihtoehto.

3. Veden imeytymistä tehostava – soratäyttö 50 cm (myyrä)

- +Riittävä kuivatusteho mahdollista saavuttaa, myyräojituksella tehostetaan veden imeytymistä salaojiin.
- +Maan rakenteen paranemista voidaan auttaa myyräojituksin.

- Jonkin verran kalliimpi kuin vaihtoehto 1.
- Vanhojen imuojien etsiminen kuten vaihtoehto 1.
- Myyräojituksen joutuu uusimaan kerran viljelykierrossa (4-6 v välein). Olosuhteiden pitää olla sopivat ao työlle.

4. Veden imeytymistä tehostava – soratäyttö 30 cm (jank)

+ Riittävä kuivatusteho saavutetaan, myyräojituksella ja jankkuroinnilla saadaan ohjattua vesi nopeasti sorakerrokseen ja edelleen salaojiin.

+ Myyräojitus mahdollinen, kuten versio 3:ssa.

- Selvästi kalliimpi kuin vaihtoehto 1.

- Vanhojen imuojien etsiminen kuten vaihtoehto 1.

- Jankkuroinnin joutuu uusimaan kerran viljelykierrossa (olosuhteiden pitää olla sopivat ao työlle), mikäli maa tiivistyy.

Kuva 7. Salaojien soratäyttö varmistaa sadevesien riittävän nopean pääsyn salaojiin tiiviillä mailla.



Yhteenveto

Salaojituksen tehostaminen täydennys- tai uusintaojituksella on kallis ja työläs projekti. Se on kuitenkin välttämätön edellytys hyvälle kuivatukselle ja juurten kasvulle. Lähtökohtana on, että ojitettavan lohkon ominaispiirteet ovat tiedossa ja ongelmakohdat sekä maan ominaisuudet lohkolla selvitetään etukäteen.

Esimerkkilohkon ongelmana on heikko vedenläpäisykyky. Perinteinen täydennysojitus tai nopeammin toteutettava uusintaojitus eivät takaa riittävää kuivatustehoa. Reilulla lisäsorastuksella 50 tai 30 cm:iin voidaan varmistaa nopeampi veden imeytyminen salaojiin. Tehostettu veden imeytyminen mahdollistaa jatkossa korjaavat toimenpiteet, jos pellolla joudutaan liikkumaan huonoissa olosuhteissa. Työstämällä tiivistynyttä maata oikeissa olosuhteissa myyräojituksella tai jankkuroinnilla saadaan ruokamultakerros pidettyä riittävän kuivana ohjaamalla ylimääräinen vesi sorakerroksia pitkin syvemmälle. Parantunut maan rakenne ja kasvukunto lisää ruokamultakerroksen vedenpidätyskykyä, mikä vähentää osaltaan kuivatustarvetta. Se on myös yhtä tärkeä kasvuedellytys kuivina kausina.

Tehostetuissa suunnitelmissa, versiot 3 ja 4, hehtaarikustannuksen nousu perinteiseen täydennysojitukseen on noin 200 ja 400 €/ha. Se on salaojituksen kestoikänsä suhteutettuna kohtuullinen kustannus, mikäli kuivatus saadaan riittävän hyväksi.



Ydinasiat

- Pellon kasvukunnon turvaamiseksi tarvitaan hyvä kuivatus.
- Hyvä kuivatus koostuu monesta osatekijästä: Valtaojat, piiriojat ja erityisesti niskaojat tulee pitää kunnossa ja riittävän syvinä, salaojituksen tulee olla riittävä ja toimiva, veden pääsy salaojiin varmistetaan läpäisevällä täyttömateriaalilla sekä maan hyvästä rakenteesta ja läpäisevyydestä huolehtimalla.
- Pintavesien kertyminen pienelle alalle tulee estää pellon muotoilulla.
- Salaojityöt tulisi myös tehdä maan ollessa kuivaa sellaisella kalustolla, joka ei tiivistä maata.
- Nurmi sopii parhaiten salaojituksiin, koska sen juuristo kuivattaa maan syvälle ja lisää maan tiivistymisen kestävyyttä.
- Lisäksi tarvitaan myös tiivistymisen ehkäisemistä ja maan tiivistymisen kestävyuden lisäämistä.

Kirjoittajat: Heikki Ajosenpää, Jukka Rajala ja Kimmo Laine.

Lisätietoja

Mattila T.J., Rajala J., Ajosenpää H. ja Mynttinen R. 2019. Kuivatus kuntoon peltolohko kerrallaan. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 195.

Mattila T.J. ja Rajala J. 2018. Miten välttää maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 175.

Mattila ym. 2019. Kuivatusedellytysten kartoitus. OSMO Tietokortti.

Mattila ym. 2019. Ojaston kunnan havainnointi. OSMO Tietokortti.

Mattila ym. 2019. Kuivatusjärjestelmän valinta. OSMO Tietokortti.

<https://maan-kasvukunto.fi>

