

Kokemuksia peruskuivatuksesta ja happamuuden torjunnasta

Antti Mustonen

Sirppujoen järjestely-yhtiö

Happamat sulfaattimaat maa- ja metsätaloudessa –
seminaari 12.4. Laitila

Vakka-Suomen elämänvirta Sirppujoki

.Sirppujoen ensimmäinen perkaus on jo tehty 1900-luvun alussa tämän jälkeen perkauksia on tehty 1930- ja 1950-luvuilla.

.1950-luvulla tehtiin Valkonjärven pengerrys. 1960-luvulla tehtiin makeanvedenallas ja Malvonjoen ja Ketunjoen perkaukset.

.Sirppujoen mittavin perkaus suoritettiin 1980- ja 90-luvulla.

.Sirppujoki ja kaikki siihen laskevat sivu-uomat on perattu myös 2000-luvulla ja näihin hankkeisiin on haettu ja saatu Ely-keskuksen peruskuivatusavustus.

.Sirppujoessa on pohjapatoja 6 kpl ja sivu-uomissa on kaikissa vähintään 1 kpl. Pohjapatojen tarkoituksena on happamuuden poisto ja kasteluveden saanti.

.Sirppujoen valuma-alueella suoritettiin 1990-luvulla happamien sulfaattimaiden kalkitus.

.Pituus noin 30 km (makeanvedenaltaalta Malvonjoen / Ketunjoen haaraan)

.HQ = 61,9 m³/s

.Valuma-alue noin 432 km² ja järvisyys 2,16 %.

.Seuraavat sivu-uomat laskevat Sirppujokeen:

.Valkojärvenkuivatuskunnan ponttoonaja, Hankeranjärvenoja, Hankeranjärvenoja, Härinänjoki, Umpurinoja, Lukkionoja, Niinioja, Myllypuro, Malvonjoki ja Ketunjoki.

.Sirppujoki on jaettu kahteen kuivatusalueeseen, joiden hyötyalueet muodostuvat seuraaviksi:

.K1 218,19 ha

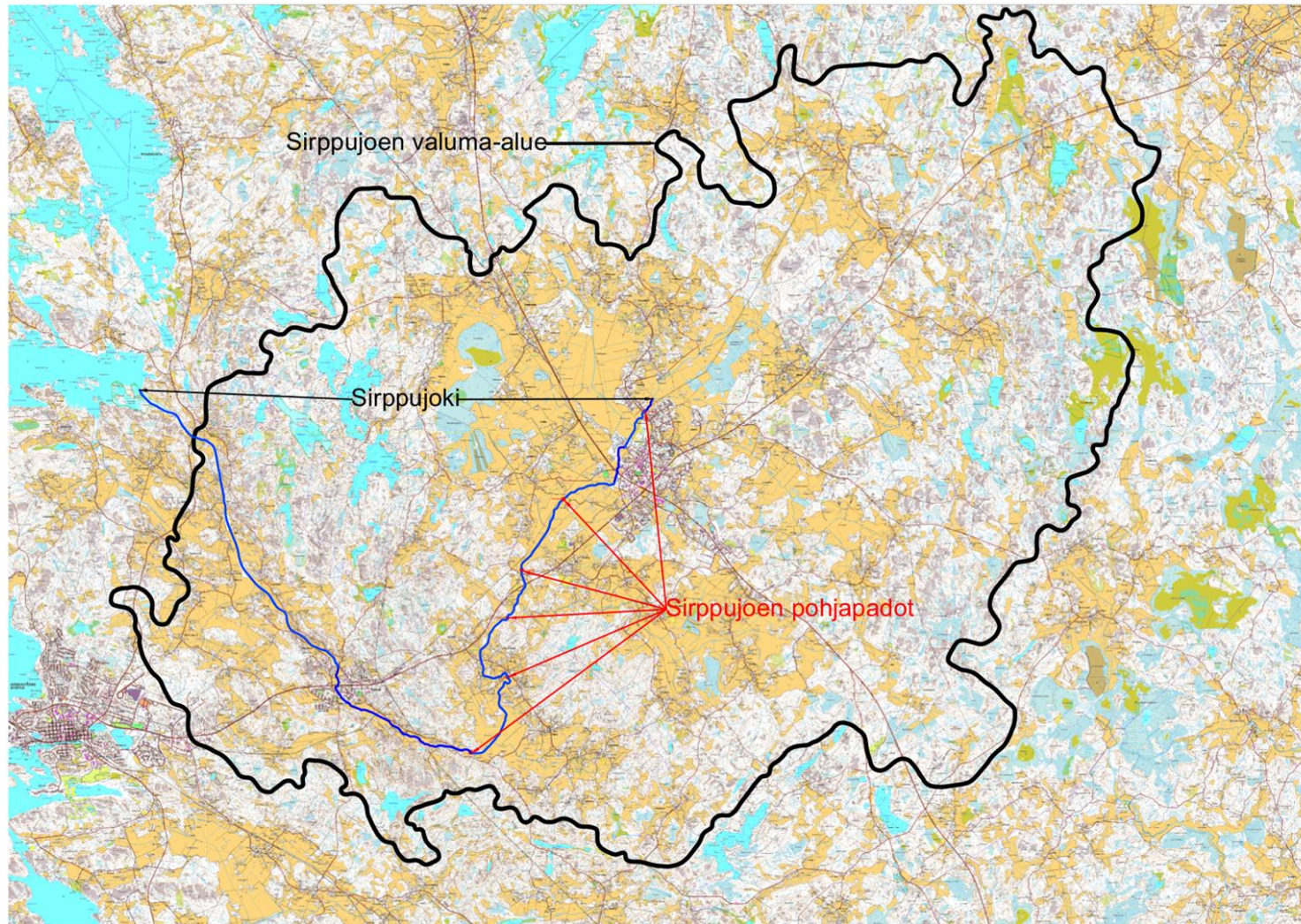
.K2 1359,98 ha

.Kuivatuskuntien raja on Männäistenkoskessa.

Sirppujoki kuivatusalue 1 (Kalanti)



Sirppujoen valuma-alue ja pohjapadot



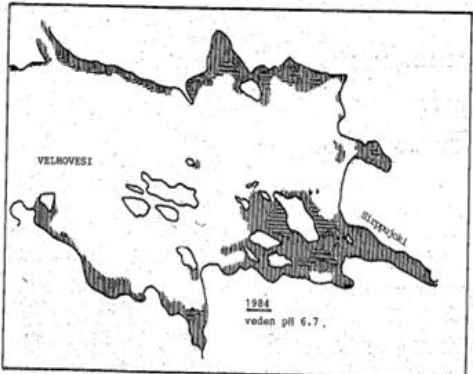
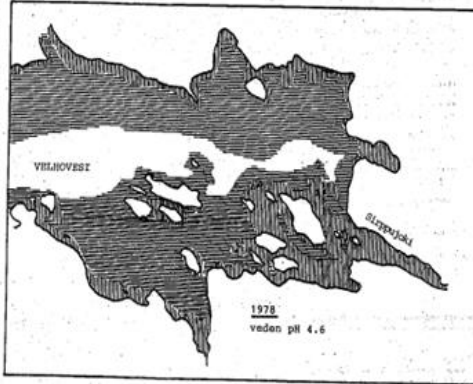
Tulevaisuus voi silti yllättää

Lähes kuollut makeavesiallas normalisoitui

Uudenkaupungin makeavesiallas on maassamme erikoinen vesialue. Vuonna 1965 maapenkereillä merestä padottu allas on muuttunut suolaisesta makeavetiseksi. Altaaseen laskevan Sirppujoen kuljettamat, maaperästä huuhtoutuneet rikkiyhdisteet aiheuttivat kuitenkin jo alkuvaiheessa ikävän yllätyksen. Rikin voimakas lisääntyminen epävakassa muutostilanteesta johti altaan erittäin nopeaan happamoitumiseen. Pahimmillaan 1970-luvulla makeavesialtaan veden pH-arvo oli 4-4,5. Tällaisissa olosuhteissa vain hyvin harvat eliölajit pystyivät menestymään. Seurauksena olikin altaan eläimistön (mm. kalat) lähes täydellisen häviäminen.

Altaan tappioksi koitui 1970-luvulla paikalle ilmestynyt rentovihvilän erityisominaisuus. Tämä upokasvi on sopeutunut käyttämään yhteytyksen raaka-aineena vapaata hiilidioksidia, jota vedessä voi olla vain alhaisen pH:n vallitessa. Ja koska altaasta olivat muut vesikasvit kuolleet, vihvilällä ei ollut kilpailijoita elintilasta. Ja mikä kasveille parasta: ravinteita ja raaka-ainetta oli saatavissa yltäkylläisesti. Seurauksena olikin rentovihvilän räjähdysmäisen nopea lisääntyminen. Pahimmillaan yli puolet makeavesialtaan pinta-alasta oli rentovihvilän kasvustojen vallassa. Vihvilän tuotanto oli valtava: vielä 1982 mitattiin upokasveille yli 1,2 kilon biomassamääriä (kuiva-ainetta) neliömetrillä. Yhtä suurta vesikasvien tuotantoarvoa ei tunneta mistään muualta.

Suuresta vihvilämäärästä tuli nopeasti makeavesialtaan kohtalonkysymys: rantojen käyttö



Uudenkaupungin makeavesialtaan kehitystä veden laadun muuttuessa. Rentovihvilä (vaakasura viivoitus) ja ruovikoiden (pystysuora viivoitus) kasvustot veden happamuuden muutosten ilmentäjinä. Vihvilän hävittyä muu eliöyhteisö palautuu vähitellen normaaliksi, jos uutta rikkijuurituksen aiheuttama happamoituminen ei tapahdu esimerkiksi ruoppauksen seurauksena.

tuli joksikin mahdolliseksi, koska vihvilämässä estivät kaikenlaisen liikunnan. Sekä uiminen että veneily olivat mahdollisia kasvien tukkeissa matalat rantavedet. Kalastusmahdollisuudet oli menetetty jo 1968 kalakannan romahdettua happaman rikkistressin seurauksena.

Happamoituneessa altaassa ei tapahtunut vesiekosysteemeille luonnollista aineiden kiertokulkua. Epänormaalissa ympäristössä eivät menestyneet edes mikrobien muodostamat hajotajayhteisöt. Seurauksena oli suunnattomien vihvilämässöjen kerrostuminen altaan pohjille vuosikausiksi. Tästä taas oli seurauksena pohjan laadun muutos huonommaksi (esimerkiksi veden virtaukset estyivät, jolloin pohjakerrostumien hapatuus heikkenee).

Happamoituminen eläimille vaarallista

Vesien happamoituminen muuttaa yleensä merkittävästi eliöstöä, koska eri lajien ravinnonsaantimahdollisuudet muuttuvat. Kaloja syövät vesilinnut kärsivät pitkällä aikavälillä eniten. Happamoituneissa vesissä kalojen lisääntyminen tyrehtyy ja kalakannat siten jatkuvasti heikkenevät. Aikuiset kalat kyllä elävät vuosikausia happamassakin ympäristössä, joskin alle 4,5 pH-arvossa monet elintoiminnot häiriintyvät. Kalaston vähetessä kärsivät luonnollisesti kaloja syövät linnut.

Happamoituminen kirkastaa vettä, koska humus saostuu pohjille. Siten kalastajat hyöty-

vät happamoitumisen ensi vaiheista. Varsinkin kuikkalinnut, jotka pyydystävät saaliinsa sukeltaamalla jopa yli puolen kilometrin matkoja saaliinsa perässä, hyötyvät veden kirkastumisesta. Happamoitumisen edessä kalakannat kuitenkin romahtavat kokonaan, jolloin lintujen on muutettava toisiin vesistöihin. Petolinnut, esimerkiksi kalasääski, eivät hyödy vesien kirkastumisesta, koska ne pystyvät sukeltamaan vain alle metrin syvyyteen.

Saalistajien puuttuessa enemmän hyönteisiä

Kalakantojen romahtaminen havaitaan muun eliöstön runsaustilanteiden muutoksina. Kalojen suorittaman harvenuksen puuttuessa pääsevät vedessä nuoruvaiheensa viettävät hyönteiset suuresti lisääntymään.

Esimerkiksi sääskien ja hyttysten määrät saattavat happamien järvien lähistöllä olla moninkertaiset normaaliin verrattuna. Tästä puolestaan hyötyvät monet linnut. Rantametsien pikkulinnuille sekä vesilinnuista mm. telkälle koittavat avoimet ajat ravinnon saatavuuden parantuu.

Myrkyllisiä metalleja vapautuu

Veden kemialliset ominaisuudet muuttuvat ratkaisevasti happamissa vesistöissä. Suuria

määriä maaperästä vapautuvia metalleja, mm. alumiini, mangaani ja elohopea, kulkeutuu vesistöihin. Eliöstölle haitalliseksi on osoittautunut alumiini, jota rikastuu kaikkiin vesielöihin.

Pikkulintujen poikastuotanto häiriintyy happamassa ympäristössä, kun linnut syövät määrätään runsastuneita, mutta alumiiniin takia myrkyllisiä muuttuneita vesihyönteisiä. Hyönteiset sietävät ja rikastavat itseään metallikuormia tehokkaammin kuin selkärangaiset eläimet, joskaan myrkytöksen vaikutustavoista ei toistaiseksi ole riittävästi tutkimustuloksia.

Raskasmetallit vaikuttavat kaloihin sekä suoraan että välillisesti. Vedessä liukoisa oleva alumiini saostuu kalojen kiduksiin alentaen hapenottoa. Ravinnon mukana eläimistöön joutuva alumiini aiheuttaa ionitasapainon häiriöitä, esimerkiksi natriumin erityisvalkeutuu. Elintoimintojen häiriöt alentavat kalojen kuntoa ja lisäävät mm. hengitykseen tarvittavaa energiankäyttöä.

Alumiiniin on lisäksi todettu haittaavan suoraan kudon säätelyä sekä alentavan kalanpoikasten elinkykyä. Happamissa järvissä onkin yleisenä piirteenä se, että niistä puuttuvat nuorimmat kalaikäluokat kokonaan.

Myös elohopean vaikutukset tulevat riskitehtäviksi happamoituneissa vesissä. Elohopeaa rikastuu ravintoketjujen kaikkiin osiin, mutta varsinkin petolintujen ja -kalojen myrkytöspitoisuudet ovat suuria. Useissa vesistöissä, mm. tekoaltailla kalat onkin asettetu myynti- tai käyttökieltoon elohopean takia.

Minkälainen tulevaisuus?

Happamoitumisesta toipunut makeavesiallas alkaa jälleen elää normaalia elämää. Rikkistressin tappamasta kalastosta on koko altaan historian ajan säilynyt pieni kanta muuttamisesta rehevissä, maalta makeaa vettä saavissa lämpenpoukamissa.

Viime kesänä tehdyssä kalastuselvityksessä altaasta tavattiin jo 14 kalalajia, ja useiden kalojen todettiin jälleen pystyvän altaassa lisääntymään. Siten kalaston tulevaisuus näyttää hyvältä. Uuden kalaston lyhyestä historiasta johtuen altaassa ei ole siellä kasvaneita suuria petokaloja. Puolikiloista haista mitatut elohopeapitoisuudet olivat makeavesialtaalla alhaisia (alle 0,20 mg/kg), joten kalasto on täysin ihmisravinnoksi kelpaavaa.

Kasvillisuusanalyysissä kesällä 1982 makeavesialtaalta tavattiin yhteensä 45 putkilokasvilajia, joista 22 varsinaisia vesikasveja. Merivaiheen jänteinä esiintyy pari levälajia. Yhdyskuntien keskinäiset suhteet ovat edelleen poikkeukselliset rentovihvilän voimakkaan kilpailuun seurauksena. Neutraloituminen heikentää kuitenkin vihvilän asemaa jatkuvasti, jolloin muun eliöstön mahdollisuudet paranevat.

Yhdyskuntien käyttöön tarkoitteksi raakavedeksi allas on nyt hyvässä kunnossa. Raskasmetallien pitoisuudet ovat alenuneet sitten pahimman happamuusvaiheen ja saostamalla metallit saadaan kurin puhdistusprosessissa.

Uuden vaaran muodostavat viljelyksiltä valuvat ravinteet, jotka neutraloituneessa altaassa

aiheuttavat rehevöitymistä. Lisäksi makeavesialtaan pohjalla on omastakin takaa piilevä uhka: Hajoamattomana pysyneessä kasvimaassa on suuria ravinteknologiaa, jotka nykyisessä tilanteessa alkavat vapautua mikrobiotominnan tehosteissa. Samalla pohjan happittamiseksi vaarantuu, jolloin sedimentoituneet fosforivarastot voivat vapautua.

Suojaissa ja matalassa makeavesialtaassa alkaa siten olla pelottavan suuri riski sinilevien massasiintymiselle. Maku- ja hajuaistit aiheuttavat sinilevien levä kun menestyvät ravinteväisessä pH-arvoita yli 5,5-6 olevassa vedessä.

Uudenkaupungin makeavesialtan eliöstön tulevaisuutta on vaikea ennustaa. Tällä vuosikymmenellä tapahtunut elpyminen vaikuttaa lupaavalla. Eliöyhteisö alkaa olla monimuotoisempaa ja tuotantoa kylläytään normaali.

Ennustajan korttipakassa on kuitenkin jokerikortti, joka esiin vedettynä muuttaisi pelin kulun täysin. Sirppujoen tulvasuojelutyöt ruoppauksineen aiheuttaisivat toteutuessaan mitä ilmeisimmin altaan rikkikuormituksen uuden huipun. Tämä taas puolestaan johtaisi vakavaan happamoitumiseen ja eliöstön häviämiseen (rentovihvilän uutta valtakunta lukuunottamatta).

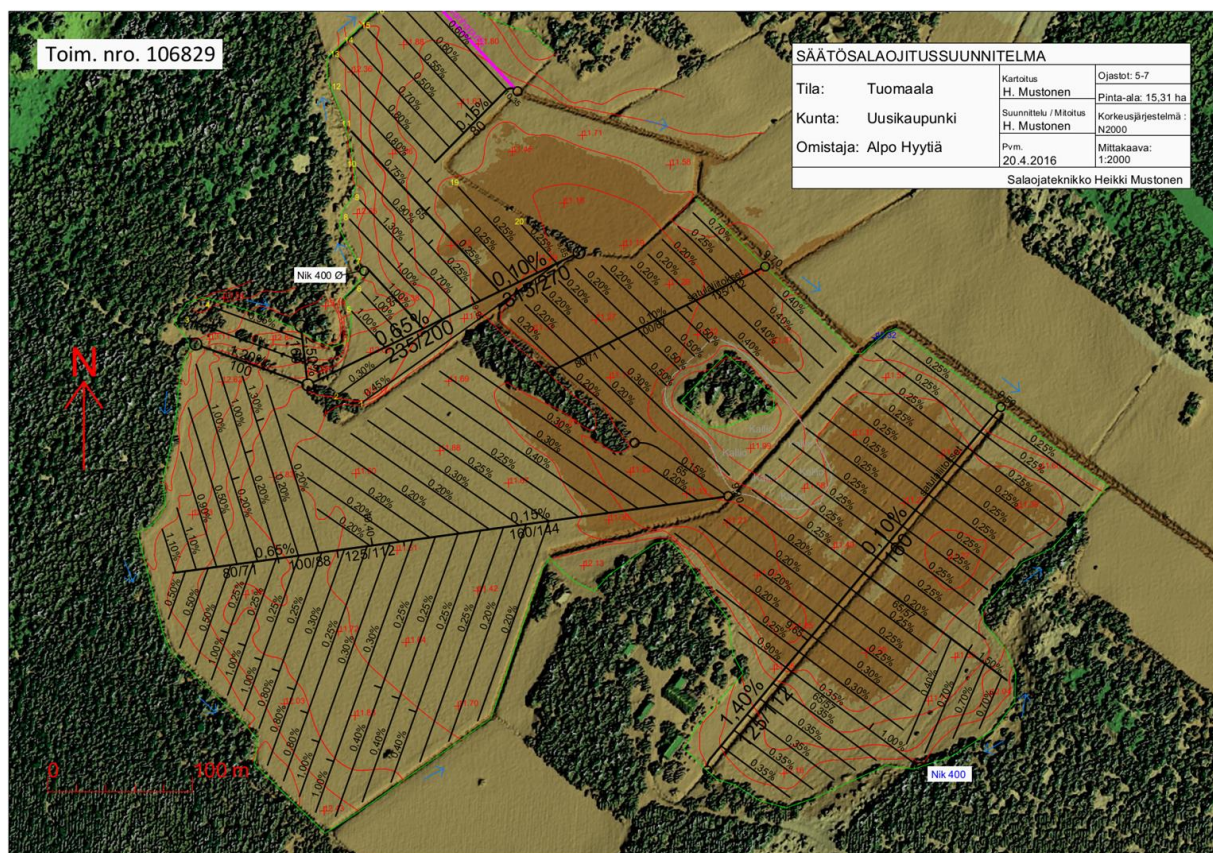
KAI AULIO
SEPPO HAKKILA

Artikkelimme kirjoittajat toimivat ympäristötieteellisissä tutkimustehtävissä Turun yliopiston Biologian laitoksella, jossa on alka-massa laaja tutkimus eliöyhteisöjen reaktioista veden happamuuden muutoksiin.

Salaojitus

.Sirppujoen kuivatusalueella käytetään säätösalaojitusta

.Sirppujoen valuma-alueella on ojitettu noin 2000 hehtaaria 1980-luvun jälkeen.



Säätösalaajitusta kalannissa





Antti Mustonen ja Heikki-poika seurasivat salaojitustraktorien myllerrystä pellollaan.

Kokeilu Laitilassa

Sirppujoen happamuusongelmat kuriin kalkkisalaojituksella

Uudenkaupungin
Sanomat 22.10.1994

Uudenkaupungin makean vedenaltaaseen laskevan Sirppujoen happamuushaittoja torjutaan kalkkisalaojituksella. Kokeilua varten tehtiin salaojia Sirppujokeen laskevan Hankeranojan varteen Laitilassa perjantaina.

Kalkkisalaojituksella kokeillaan Antti Mustosen pellolla Salon kylässä. Koe kenttänä on neljän hehtaarin pelto. Sinne rakennettiin reilut kaksi kilometriä salaojia.

Kalkkisalaojia rakennetaan muuten tavallisen salaojan tavoin, mutta oja täytetään seoksella, jossa pelto- maahan on sekoitettu poltet-

tua kalkkia. Sitä on täytettävää 3-8 prosenttia.

Kalkkikäsittely tekee maan rakeisemmaksi ja parantaa sen vedenläpäisykykyä. Savi- salla peltomaalla vedet imeytyvät salaojiin eivätkä valu sellaisenaan vesistöihin.

Maaseoksessa oleva kalkki neutraloi valumaveden eli happamuus vähenee ratkaisevasti.

Tavallisia ja kalkkisalaojia

Puolet koe kenttän ojaista tehdään aivan tavallisina salaojina ja puolet kalkkisalao-

jina. Näin voidaan vertailla kokeiltavan menetelmän tehoa perinteiseen salaojituksaan verrattuna.

Ojiin valuvia vesiä analysoidaan tietyin väliajoin. Tutkimustuloksia on odotettavissa ensi syksynä, mutta valumavesien tarkkailu jatkuu sen jälkeenkin.

Tämä on pilottikokeilu happamuushaittojen tutkimuksessa, kertoi DI Juha-Pekka Triipponen Turun vesi- ja ympäristöpiiristä.

Ennen salaojituksen aloittamista alueella tutkittiin kairauksin, miten syvällä happamuus on. Lisäksi pai-

kallistettiin alueet, joilta happamuutta tulee vesistöön eniten.

Suoran kalkituksen tilalle

Tutkimuksen tarkoituksena on löytää pysyviä ratkaisuja Sirppujoen happamuushaittoihin.

Tällä hetkellä happamuutta torjutaan suoralla kalkituksella. Kalannin Hallusjoen varrella on asema, josta kalkkia syötetään suoraan jokeen. Menetelmä on suhteellisen kallis.

Tutkimus kalkkisalaojituksella liittyy Sirppujoen järjestelyhankkeeseen. Vesioikeus antoi joen perkausta hoitaneelle järjestely-yhtiölle velvoitteen viiden vuoden sisällä esittää suunnitelma joen happamuushaittojen ratkaisemiseksi.

Suunnitelma toimitettiin vesioikeudelle viime keväänä, mutta se tuli bumerangina takaisin ja vaadittiin jatkotutkimuksia. Käynnistimme vesipiirissä tutkimusprojektin, josta tämä on osa, kertoi insinööri Jaakko Klang vesi- ja ympäristöpiiristä.

Projektissa tutkitaan myös mm. pohjapatojen vaikutusta happamuushaittoihin. Vesioikeus edellyttää, että tutkitta-

mailla ovat oleellisesti pienentyneet. Maan tiivistymisen myötä on tullut mahdolliseksi salaojittaa ennen ojattona viljeltyjä savialueita ja saada näin kuivatushyötyä.

Ongelmana on se, että salaojavesien mukana vesistöön huuhtoutuu runsaasti happamuutta maasta. Kalkkisalaojituksen avulla valumavedet pystytään neutraloimaan. Samalla menetelmä vähentää vesistöjä rehevöittävää fosforikuormitusta.

Kalkkisalaojityön kokonaiskustannukset ovat noin 40 000 markkaa. Kustannuksiin osallistuvat Turun vesi- ja ympäristöpiiri, Nordkalk sekä maanomistaja Antti Mustonen.

Kalastusta estävää tietoa

kalkkisalaojitushankkeisiin voitaisiin mahdollisesti hakea jatkossa EU:n tukea. Sitä tarvitaan, koska menetelmä tulee lähes kaksi kertaa kalliimmaksi kuin tavallinen salaojitus.

Peltonsa kokeiluun valjastanut Antti Mustonen tuumii hankin, että jotakin ympäristörahoitusta kalkkisalaojituksen laajempi käyttö vaatisi.

Muuten se ei viljelijälle kannata.

Mustonen toimii viljelyn ohella salaojateknikkona. Hän halusi mukaan kokeiluun, koska oli muutenkin salaojittamassa kyseistä peltoa luetta tänä syksynä. Pelto on Hankeranjärven vanhaa pohjaa ja sopii happamuutensa takia erityisen hyvin kokeiluun.



Sirppujoen kuivatusalueella ”maailman parhaat viljelysmaat” (erikoiskasvit)

