



Luonnonmukaisen vesirakentamisen malliverkosto

Kaksitasouomat Länsi-Suomessa



Kuva 1. Kruunupyyssä Viitavesibäckenin kaksitasouoman tulvatasanne nousee puron vasemmalle puolelle

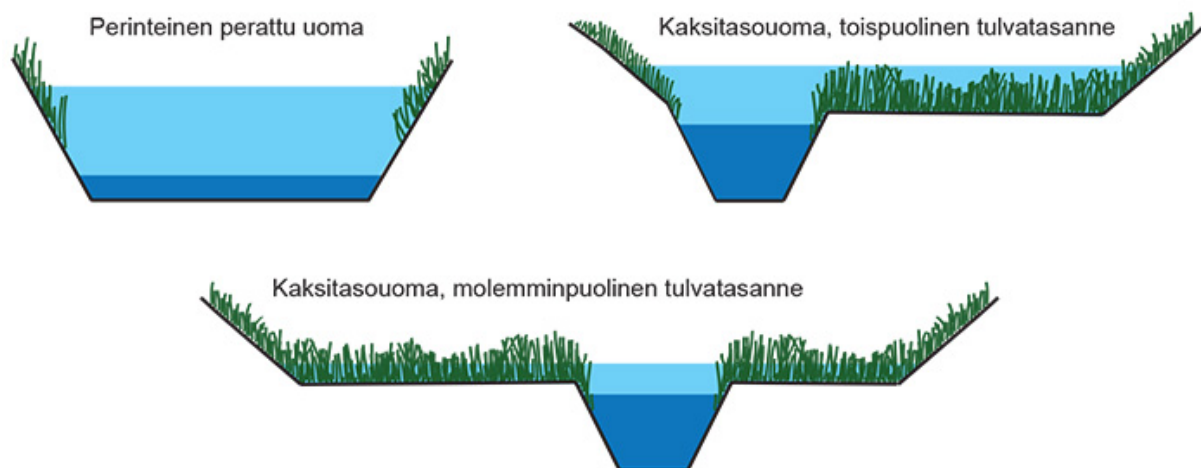


*Kuva 2. Evijärven Mansikkapellon kaksitasouoma elokuussa 2021.
Kuva: Mari Lappalainen*

Kaksitasouomat osana luonnonmukaista vesirakentamista

Luonnonmukaisella vesirakentamisella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla tavoitellaan luonnontilan ja maisema-arvojen säilyttämistä tai palauttamista (Jormola ym. 2003: 9). Luonnonmukaisessa vesirakentamisessa otetaan huomioon vesistön alkuperäiset hydrologiset ja morfologiset olosuhteet, seudun luontaiset kasvupaikkatyypit ja alkuperäinen kasvillisuus ja eläimistö (Jormola ym. 1998). Kaksitasouomat, osana luonnonmukaista vesirakentamista, perustuvat luonnontilaisten uomien rakenteeseen ja toimintaan – luonnonoloissa lähes kaikkia virtavesiä ympäröi tulvatasanne (Järvelä & Västilä 2016: 136). Tulvatasanteita muodostuu siis sopivissa olosuhteissa luonnostaan jokien ja purojen ympärille tulvan kuljettaman kiintoaineen laskeutuessa uoman varrelle (Näreaho ym. 2006: 22).

Kaksitasouomaa rakennettaessa uoma kaivetaan kahteen tasoon (kuva 3). Kaksitasouoma koostuu siis alivesiuomasta ja sen joko toiselle tai molemmille puolille kaivetusta tulvatasanteesta, joka kaivetaan alkuperäisen uoman luiskaan. Kaksitasouoman kaivu pyritään toteuttamaan kuivakaivuna, jotta vältetään vedenalaisesta kaivusta aiheutuvaa sameushaittaa (Näreaho ym. 2006: 22). Kaksitasouoma soveltuu kuivatuksen ja tulvasuojelun tavoitteisiin niin maatalous-, metsätalous- kuin taajama-alueilla (Västilä & Järvelä 2018).



Kuva 3. Havainnepiirros kaksitasouomasta, joka koostuu ympärivuotisesti vettä virtaavasta alivesiuomasta ja keskiveden-korkeuden yläpuolelle kaivettavasta tulvatasanteesta. Tulvatasanne voi olla joko yksi- tai kaksipuoleinen. Kuva Aalto-yliopiston tiedotteesta (sttinfo.fi)

Tulvatasanteen korkeus tulisi mitoittaa niin, että se on veden peitossa 2–4 kuukautta vuodessa (Västilä & Järvelä 2018), jotta kiintoaineen kasautumisen maksimoimiseksi vesi leviää tasanteelle riittävän usein (Järvelä & Västilä 2016: 140). Kaksitasouomien toimintaperiaatteena on siis, että alivirtaaman aikaan vesi virtaa ainoastaan alivesiuomassa niin, että uomassa pysyy kohtuullinen vesisyvyys ja virtaus ja tulvatasanne pysyy kuivana (Jormola ym. 2003: 52). Kohtuullinen virtausnopeus vähentää kiintoaineen kasautumista ja uoman liettymistä, mikä voi vähentää uoman perkaustarvettakin (Järvelä & Västilä 2016: 136).

Erosioriskin takia tulvatasanteet tulisi heti kaivuun jälkeen laikuttaa (eli istuttaa kaivetulle alueelle kasvillisuuspaakkuja) tai kylvää nurmelle (Jormola ym. 2003: 52). Kasvillisuus ehkäisee eroosiota (Jormola ym. 2003: 52) ja sillä voidaan pidättää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta sekä kiintoainepartikkeleihin sitoutuneita ravinteita, raskasmetalleja ja torjunta-aineita (Västilä 2015: 73; Järvelä & Västilä 2016: 136). Virtaaman noustessa ja veden levittyessä tulvatasanteelle virtauksen nopeus hidastuu, mikä edistää kiintoaineen pidättymistä ja heikentää veden virtauksen eroosivoimaa. Mitä korkeampaa kasvillisuus on, sitä enemmän kasvillisuus saa kiintoainetta sedimentoitumaan tulvatasanteelle (Västilä 2015: 56, 67), mutta toisaalta korkea kasvillisuus nostaa veden korkeutta.

Tulvatasanteen ja luiskien kasvillisuutta tulisi hoitaa niin, ettei veteen vapaudu ravinteita kasvillisuuden lahotessa (Järvelä & Västilä 2016: 140). Tulvatasanne on suositeltavaa niittää kesäisin heinä-elokuussa ja kerätä kasvimassa pois tasanteelta (Västilä 2021b: 22). Vaikka alivesiuoma pysyisi virtauksen avulla avoinna, voi tulvatasannetta olla tarpeen alentaa tietyin väliajoin (kohteesta riippuen 20–40 vuoden välein), sillä kiintoaineen kasautuminen voi nostaa tasanteen korkeutta ja merkittävä nousu voi heikentää tulvanjohtokykyä (Järvelä & Västilä 2016: 140).

Kaksitasouomien on todettu olevan biodiversiteetin eli luonnon monimuotoisuuden kannalta perinteisesti rakennettuja tai kunnostettuja uomia parempia (Västilä ym. 2021: 11–13). Kaksitasouoman rakenne muodostaa muun muassa monipuolisempia elinympäristöjä, vaihtelevia vesisyvyysvyöhykkeitä ja virtausnopeuksia sekä erilaisia kasvillisuusvyöhykkeitä (Järvelä & Västilä 2016: 136). Lisäksi se, että kapea alivesiuoma mahdollistaa veden säilymisen uomassa myös kuivimpaan aikaan, edistää uoman eliöiden esimerkiksi kalaston ja rapujen viihtyvyyttä ja elinolosuhteita (Näreaho ym. 2006: 22; USDA 2007: 4).

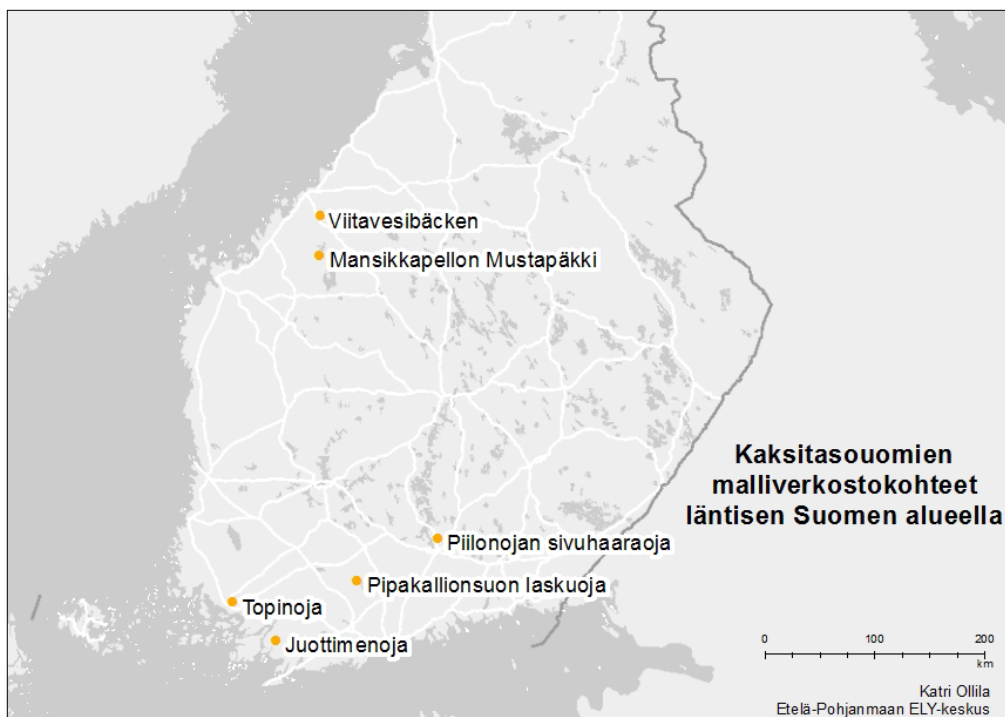
Kaksitasoumat maatalouden peruskuivatuksessa

Luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä, mukaan lukien kaksitasouomia, voidaan hyödyntää myös maatalouden peruskuivatuksessa. Luonnonmukaisilla peruskuivatusmenetelmiä käytettäessä tavoitteena on peltojen kasvupotentiaalin lisääminen ylläpitämällä peltojen hyvää kuivatustilaa, veden laadun parantaminen alapuolisissa vesistöissä saakka, uomien rakenteellisen ja biologisen monimuotoisuuden lisääminen sekä kunnostusmenetelmien parempi kustannustehokkuus ja huoltovapaammat rakenteet (Toivonen & Korkiakoski 2014: 7; Järvelä & Västilä 2016: 134).

Toimiva peruskuivatus luo edellytykset paikalliskuivatukselle, kuten salaojien toimivuudelle. Kaksitasouoman etuna on se, että salaojaputkista virtaava vesi on mahdollista käsitellä tulvatasanteella ennen uomaan laskua, jos salaojaputket laskevat tulvatasanteelle (eikä suoraan alivesiuomaan). Kaksitasouomilla voidaan siis puhdistaa sekä peltoilta tulevaa pintavaluntaa että salaojista virtaavaa vettä – vastaavasti peltoja reunustavilla kasvipeitteisillä suojavyyhykkeillä voidaan käsitellä vain peltoilta pintavaluntana tulevaa vettä (Västilä ym. 2021: 3).

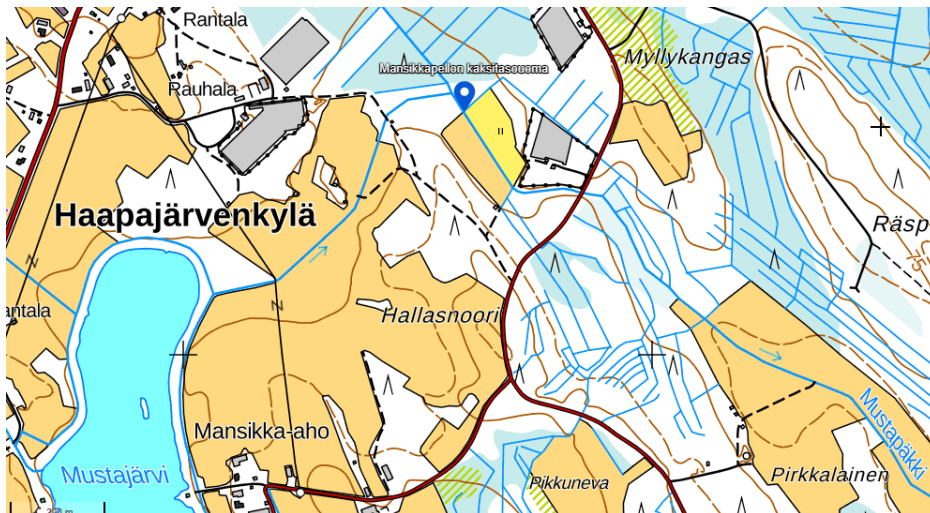
Kaksitasouomien mallikohteet Länsi-Suomen alueella

Kesän 2021 aikana on kartoitettu kaksitasouomakohteita Länsi-Suomessa, eli Etelä-Pohjanmaan, Hämeen, Pirkanmaan ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten alueella. Lisäksi kaksitasouomien suunnittelijoita, maanomistajia ja hankkeiden vetäjiä on haastateltu liittyen kokemuksiin kaksitasouomista ja esimerkiksi niiden hyödyistä ja haasteista. Kartoitetuista kohteista on valittu kuusi esimerkkikohtetta malliverkoston. Kaksitasouomien rakentamisen taustalla on monia erilaisia tavoitteita ja rakennuskohteiden ympäristötekijät vaihtelevat, joten malliverkoston kohteilla pyritään esittelemään mahdollisimman erilaisia ja eri mittaluokan kaksitasouomakohteita.



Kuva 4. Kaksitasouomien malliverkosto koostuu kuudesta kohteesta

Mansikkapellon Mustapäkki Evijärvellä



Kuva 5. Mansikkapellon Mustapäkin kaksitasouoman yläpiste, josta tulvatasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 170 metriä. Kuva MML Karttapaikasta

Evijärvellä Mustapäkin valtaojaan rakennettiin kaksitasouoma kesällä 2020. Kohde sijaitsee Evijärven Haapajärven kylässä, Mansikkapellolla ([sijainti](#)). Kaksitasouoma perustettiin maa- ja metsätalouden sekä turkistalouden vesiensuojelutoimenpiteenä. Tavoitteena oli huonon vedenlaadun vuoksi parantaa valunta- ja tulvavesien ravinteiden ja kiintoaineen sitoutumista. Rakenne myös vähentää veden tulvimista ja edistää luonnon monimuotoisuutta. Mansikkapellon kohde on erityisen hyvä esimerkki laajasta kaksitasouomasta, joka sijaitsee jo kauan sitten käytöstä poistuneella pellolla, eli tulvatasanne ei vähentänyt viljelyalaa. Kaksitasouoman pituus on noin 170 metriä ja sen leveys vaihtelee viidestä kymmeneen metriin ja luiskien kaltevuudet vaihtelevat välillä 1:1–1:2. Tulvatasanteen pinta on 10–40 cm kesävedenpintaa korkeammalla. Kaksitasouoman yläpuolisen valuma-alueen koko on 5,85 km².

Kaivutyön jälkeen tulvatasanne peitettiin osittain kasvillisuuspaakuilla, joiden väliin jääneet alueet kylvettiin heinän siemenellä (kuva 6). Kasvillisuuspaakut kerättiin kaivettavalta peltoalueelta ja säilytettiin viimeistelytyötä varten. Kasvillisuuspaakujen vahvuus on siinä, että ne eivät huuhtoudu sateiden mukana, kuten kylvetyille siemenille on mahdollista käydä. Näin tasanne siis saatiin alusta alkaen toimimaan ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjänä.

Kuva 6. Mansikkapellon tulvatasanteelle siirrettiin kasvillisuuspaakkuja viereiseltä pellolta ja välit kylvettiin heinän siemenellä (kesäkuu 2020). Kuva: Juha Siekinen, Kosteikkomaailma



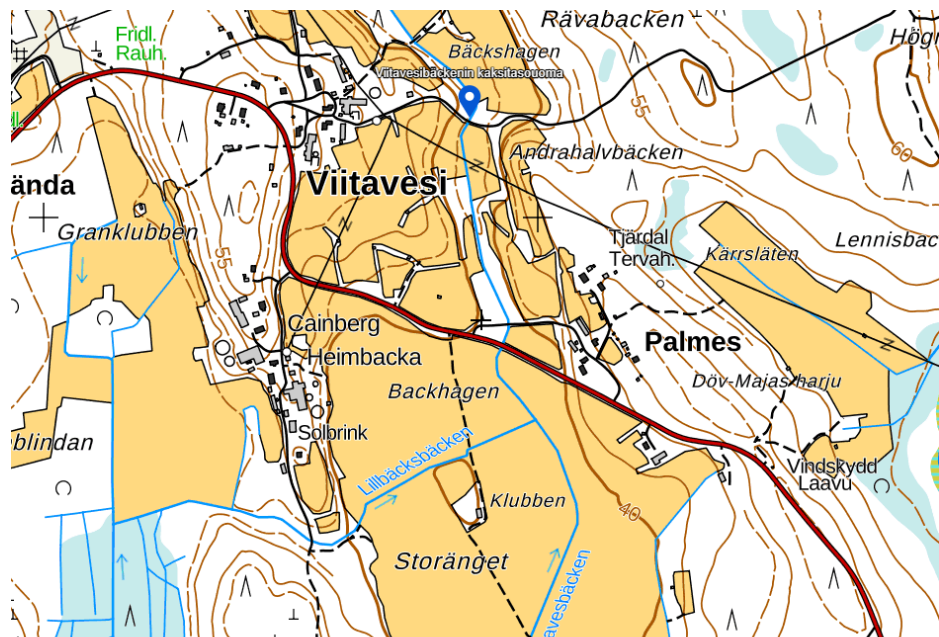
Tällaista kasvillisuuslaikutusta suosittelevat myös Jormola ym. (2003: 116), sillä kasvillisuus saadaan levittäytymään nopeasti kaivetulle tasanteelle ja kaivusta aiheutuvat eroosio- ja maisemahaitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Lisäksi paakuissa säilyy alueen alkuperäinen kasvillisuus.



Kuva 7. Heinäkuussa 2021 Mustapäkin valtaojassa vesi oli matalalla ja tulvatasanteet kuivana. Kuva: Henriikka Malkamäki

Mansikkapellon hankkeen vetäjänä toimi [Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry](#) yhdessä Evijärven kunnan kanssa. Kohteen suunnittelijana toimi Juha Siekkinen Kosteikkomaailmasta. Rahoitus Mansikkapellon hankkeeseen tuli Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n VETO eli [Vedet kuntoon ja tutuiksi -hankkeen](#) rahoituksesta sekä Evijärven [KOHO-hankkeesta](#). Työssä mukana oli myös Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n vetämä [Pohjanmaan Ravinneratas -hanke](#). Mansikkapellon kaksitasouomalla on tehty myös [esittelyvideo](#).

Viitavesibäcken Kruunupyssä



Kuva 8. Viitavesibäckenin kaksitasouoman yläpiste, josta tulvatasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 80 metriä. Kuva MML Karttapaikasta

Kruunupyyn Viitavesibäckenille ([sijainti](#)) rakennettiin kesällä 2014 kaksitasouoma maanomistajan toimesta. Viitavesibäcken on pieni maatalousvaltaisen alueen puro, joka laskee Perhonjokeen. Kaksitasouoman suunnitteli ja toteutti Mats Willner perheineen heidän omilla maillaan. Tulvatasanne (80 m) laajennettiin niityn viereiselle joutomaalle ja sen leivin kohta on noin 6–7 metriä.

Viitavesibäcken kärsi lievästä ajoittaisesta happamuudesta ja liettymisestä – tavoitteena oli parantaa veden itsepuhdistumiskykyä sekä vähentää eroosiota. Maanomistajien tärkeimpänä tavoitteena oli kuitenkin palauttaa biodiversiteetiltään rikas perinnemaisema. Kaivun jälkeen tasanteelle kylvettiin niittykasvien siementä ja sen jälkeen tasanne on vuosittain niitetty viikatteella. Niiton yhteydessä niittojäte on kerätty pois, jotta ravinteita on saatu poistettua tasanteelta ja niittykukkakasvillisuus on pysynyt mahdollisimman monipuolisena. Uoman elinolosuhteita on ylläpidetty antamalla uomaa reunustavan puuvartisen kasvillisuuden (muun muassa pajun ja lepän) kasvaa ja samalla varjostaa ja viilentää uomaa sekä tarjota ravintoa puroekosysteemiin.



Kaksitasouoman yläosaan on tehty kivistä pohjapato, joka estää kiintoaineen kulkeutumista alemmas puroa pitkin. Kiviä on hyödynnetty myös erosiosuojauksissa alivesiuomassa. Pohjapadon ja kivetysten rakentamisen lisäksi alivesiuomaan ei ole kaivun yhteydessä koskettu.

Kuva 9. Heinäkuussa 2021 tulvatasanne oli kasvillisuuden peitossa ja uomassa vesi matalammalla

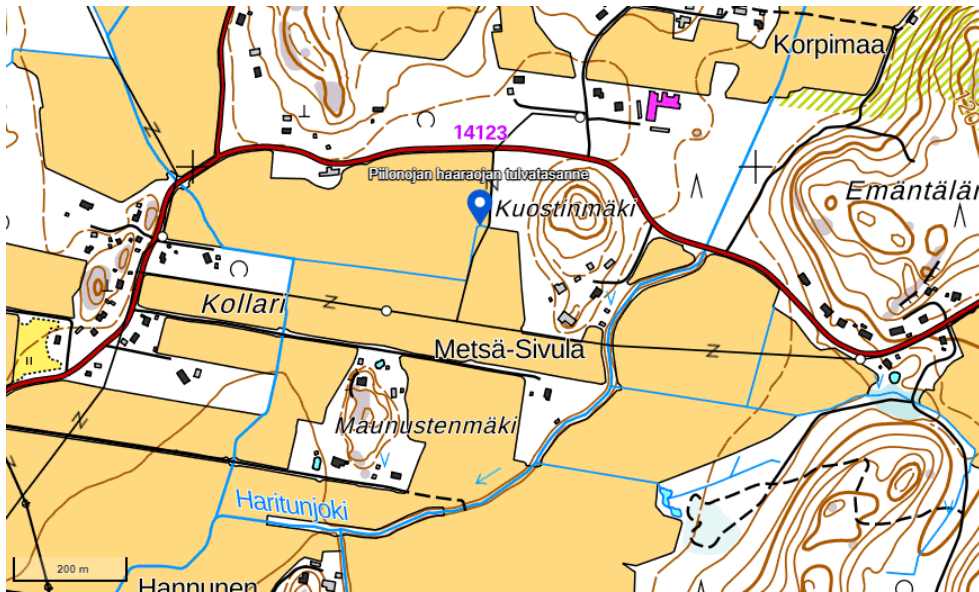
Tulvatasanteen pituus on noin 80 metriä, mutta rakennetta on tarkoitus jatkaa sekä ylä- että alavirtaan yhteensä noin kilometrin mittaiseksi. Ylävirtaan tulvatasanne jatkuu toispuoleisena ja alavirtaan uoman muotoilua aiotaan palauttaa mutkittelevaksi ja kaivaa kaksipuoleiset tulvatasanteet siten, että sisämutterien puoleiset tasanteet ovat leveämpiä. Aikomuksena on myös kaventaa alivesiuoman leveyttä esimerkiksi kiveämällä, sillä nyt kaksitasouoman loppuosan ja alapuolisen osuuden uoma on alivirtaaman määrään nähden liian leveä. Tulvatasanteen puoleiset pellot ovat niittyjä – jatkosuunnitelmiin kuuluu myös muuttaa puron toisella puolella oleva peltoalue niityksi ja ottaa lampaista laiduntamaan niityille.



Kuva 10. Kevään 2017 tulva-aikana vesi nousi tulvatasanteelle. Kuva: Mats Willner

Viitavesibäckenin alueelle ominaista ovat happamat sulfaattimaat. Niiden vuoksi kaksitasouomaa ei aluksi haluttu tehdä liian pitkäksi, vaan haluttiin antaa ympäristölle aikaa palautua ja jatkaa kaivua myöhemmin. Tulvatasanteen kaivun aikana sulfidikerroksia tuli paikoitellen esiin, jolloin kaivusvyöhyttä täytyi madaltaa. Lisäksi kaivumassat kalkittiin. Viitavesibäckenin kohteeseen voi tutustua tarkemmin videoesittelyssä, joka löytyy [ELY-keskuksen Youtubesta-kanavalta](#). Kohteen kaksitasouoman toiminnasta on kirjoitettu myös [blogiteksti Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen blogiin](#).

Piilonojan sivuhaaraoja Hollolassa



Kuva 11. Piilonojan haaraojan kaksitasouoman yläpiste, josta tulvatasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 120 metriä. Kuva MML Karttapaikasta

Piilonojan haaraojaan ([sijainti](#)) rakennettiin kaksitasouoma syys-lokakuussa 2018. Kaksitasouoman rakentaminen toteutettiin osana [Vesijärvisäätiön ja Pyhäjärvi-instituutin vesiensuojeluhanketta](#) ja kohteen suunnitelti Mikko Ortamala Etelä-Suomen Salaojakeskukselta. Tavoitteena oli vähentää peltovaltaisen alueen kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoumaa, joka pääsisi ojaa pitkin Haritunjokeen ja edelleen Vesijärveen asti.

Samalla tavoitteena oli tehostaa viljelyä peruskuivatustilan parantamisella.



Kuva 12. Piilonojan sivuhaaraoja oli tukossa kasvimassasta ja lietteestä ennen kaksitasouoman rakentamista. Lähde: Ortamala 2018: 9

Alkuperäinen uoma oli tukossa kasvimassasta ja lietteestä ja sen vedenjohdotkyky oli heikko (kuva 12). Ympäröivät peltomaat olivat huonossa kunnossa kuivatuksen osalta, eikä viljely niillä onnistunut kovin hyvin. Kaksitasouoma kaivettiin perkaamalla alivesiuomaa ja kaivamalla tulvatasanne. Tulvatasanteellisen uoman pituus on noin 120 metriä ja toispuoleiseksi kaivettu tasanne on noin metrin leveä. Käytännössä tulvatasanteen alle ei jäänyt peltoalaa juuri ollenkaan.



Kuva 13. Piilonojan haaraojan kaksitasouoma rakentamisen jälkeen syksyllä 2018. Lähde: Ketola ym. 2019: 14

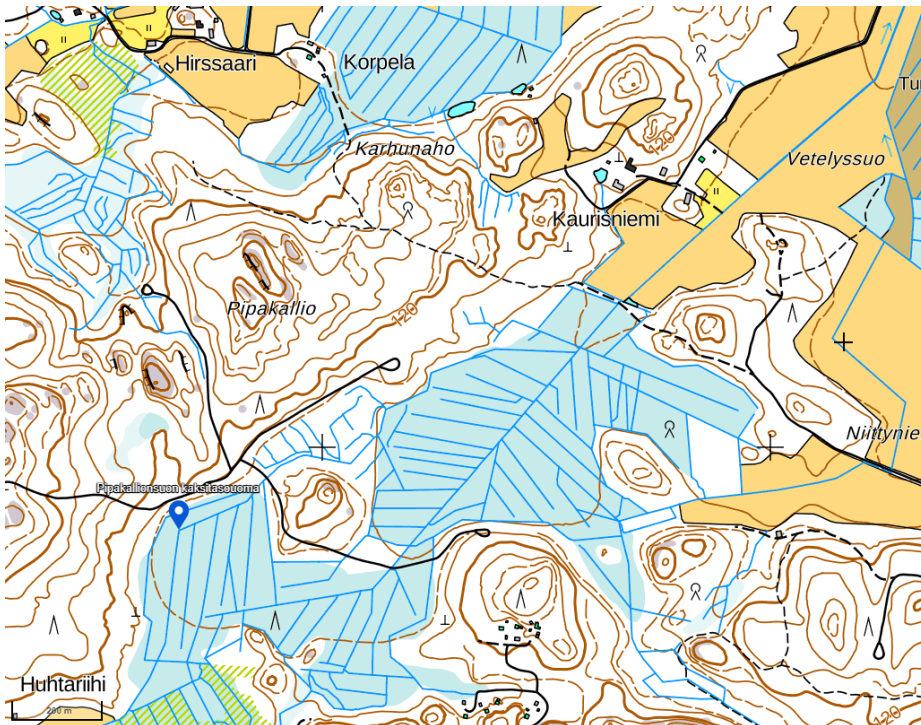
Kaksitasouoman avulla saatiin parannettua peruskuivatusta ja lisäksi peltoja salaojitettiin paikalliskuivatukseen parantamiseksi. Esimerkiksi tulvatasanteen puoleinen pelto oli ennen kaksitasouoman rakentamista kesantona, mutta nykyisin pellon vesitalouden olennaisen parantumisen myötä siinä on pystytty viljelemään.

Piilonojan haaraojalla kaksitasouoman suuri etu on myös se, että perkausten tarpeen on havaittu harvenevan. Aikaisemmin uoma vaati perkausta muutaman vuoden välein, mutta kaksitasouoman rakenne on pitänyt uoman pohjan avoinna ja liettymättömänä. Rakentamisen jälkeen, viimeisen kolmen vuoden aikana tehtyjen havaintojen perusteella perkaukselle ei tule olemaan tarvetta vielä lähivuosiinakaan. Tulvatasanteelle ei kylvetty kasvillisuutta rakentamisen jälkeen, mutta kasvittuminen on tapahtunut itsestään. Viereisestä kuvasta 14 nähdään tulvatasanteen ja uoman kasvillisuuden määrä kolmen vuoden jälkeen rakentamisesta.



Kuva 14. Piilonojan haaraojan kasvillisuuden peitossa oleva kaksitasouoma heinäkuussa 2021. Kuva: Matti Sivula

Pipakallionsuon laskuoja Lopella



Kuva 16. Pipakallionsuon kaksitasouoman yläpiste, josta tulvatasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 250 metriä. Kuva MML Karttapaikasta

Lopen Pipakallionsuolla ([sijainti](#)) toteutettiin lokakuussa 2016 kunnostusojituksen yhteydessä tulvatasanteen kaivu metsätalousalueen laskuojaan. Hankkeessa mukana olivat Tapio Oy, Kanta-Hämeen Metsänhoitoyhdistys sekä Otso Metsäpalvelut Oy. Tulvatasanteen suunnitteli Lauri Laaksonen Kanta-Hämeen Metsänhoitoyhdistyksestä.



Kuva 15. Pipakallionsuon valmis tulvatasanne kaivun jälkeen lokakuussa 2016. Lähde: Joensuu ym. 2017: 19

Laskuojaan suunniteltiin alun perin laskeutusallasta, mutta se korvattiin kaksitasouomalla. Kohteelle tuleva vesimäärä 1,5 km² valuma-alueelta on yksittäiselle laskeutusaltaalle todella suuri, jolloin kohteelle olisi tarvittu poikkeuksellisen laaja allas, jotta se olisi täyttänyt mitoitusvaatimukset. Altaan rakentamisesta olisi todennäköisesti aiheutunut merkittävää kiintoainekuormitusta. Kaksitasouoman rakentaminen ei juurikaan aiheuttanut kiintoainekuormitusta, koska rakentamisen yhteydessä kesävesi virtasi alkuperäisessä uomassaan, eikä veteen tarvinnut koskea lainkaan rakentamisen yhteydessä.

Toispuoleiseksi rakennetun tulvatasanteen pituus on noin 250 metriä ja leveys noin 3,5–4 metriä (kuva 16). Tasanteen luiska kaivettiin noin 1:2 kaltevuuteen. Tulvatasanteelle ei kylvetty kasvillisuutta rakentamisen jälkeen. Kohteen kasvupaikka ja maaperä (paksuturpeinen reheväkö korpi) ovat kasvittumisen ja taimettumisen kannalta otollisia, ja tulvatasanteelle alkoikin kehittyä runsasta kasvillisuutta jo seuraavana keväänä.

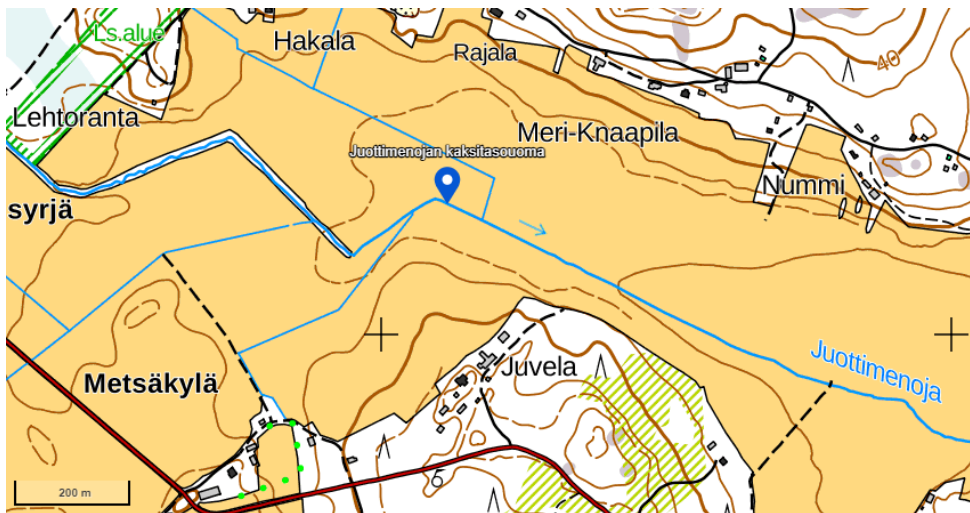


Kuva 17. Pipakallionsuon kaksitasouoma kesäkuussa 2019. Kuva [Salaojajhdistyksen kaksitasouomien listauksesta](#).

Lisäksi hankkeessa toteutettiin tulvasanteiden mitoitusta varten Excel-pohjainen laskentatyökalu, Tulvasannelaskuri. Se jatkokehitettiin Metsänkeskuksen kehittämästä veden nopeuden laskentataulukosta. Laskuria on edelleen jatkokehitetty meneillään olevassa [Valumavesi-hankkeessa](#), jonka nettisivuilla on 26.8.2021 julkaistu [uusin versio mitoituslaskurista](#).

Pipakallionsuon hankkeen loppuraporttiin ja muihin aineistoihin voi tutustua [Tapio Oy:n nettisivuilla](#). Pipakallionsuon kaksitasouomasta on kirjoitettu myös [Metsälehdessä](#).

Juottimenoja Salossa



Kuva 18. Juottimenojan kaksitasouoman yläpiste, josta tulvasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 1 100 metriä. Kuva MML Karttapaikasta

Salon Perniössä

Juottimenojalla toteutettiin vuonna 2007 Suomen ensimmäinen peruskuivatushanke kaksitasouoman periaatteella ([sijainti](#)). Hanke oli osa Suomen ympäristökeskuksen koordinoimaa Maatalousalueiden perattujen purojen kunnostus ja hoito (PURO) -hanketta (Hjerppe ym. 2018: 26). Suunnittelun toteutti Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Juottimenoja on erittäin eroosioherkkää aluetta, jonka vuoksi kaksitasouoma toteutettiin aikaisempien perkauksien aiheuttaman eroosion estämiseksi. Tavoitteena oli myös tulvaongelman poistaminen. Kaksitasouoma on pituudeltaan noin 1 100 metriä pitkä ja sen molemminpuolinen, leveydeltään vaihteleva tulvasanne on leveimmillään hieman yli metrin. Tasanteen kaivun yhteydessä peltoala ei siis pienentynyt juuri ollenkaan. Kaksitasouoman yläpuolisen valuma-alueen koko on noin 13,9 km².



Kuva 19. Juottimenojan kaksitasouoma kaksi vuotta rakentamisen jälkeen. Lähde: Västilä 2021

Juottimenojan kaksitasouomalla on tehty jatkoseuranta KURVI-hankkeessa (Kuivatustoiminnassa muuttuneiden virtavesien kunnostus ja hoito). Hankkeessa vuonna 2017 tehtyjen maastomittausten ja havaintojen mukaan tulvatasanteille oli kymmenen vuoden aikana kertynyt hiekkaa noin 12–28 cm paksuudelta. Sen takia tulvatasanteille laskevat salaojaputket olivat peitossa. Maanomistajan havaintojen mukaan peltojen kuivatustila ei ole kuitenkaan heikentynyt, minkä vuoksi tulvatasanteiden madaltamista ei ole nähty vielä tarpeelliseksi. Lisäksi maanomistajan havaintojen mukaan tulva nousee tulvatasanteille edelleen säännöllisesti, joten senkään osalta tasanteiden madaltaminen kuivakaivuna ei ole vielä ajankohtaista.

KURVI-hankkeen vuoden 2017 maastoseurannan mukaan kaksitasouoman yläosassa (missä tulvatasanteen luiskaa on vahvistettu paaluttamalla), oli eroosio ollut edelleen voimakasta ja luiskat olivat paikoin sortuneet. Lisäksi yhdessä kohdassa uoman pohjasta nousi savea, joka lähti herkästi veden mukaan. Näihin ongelmapaikkoihin tehtiin lisäkorjauksia vuosien 2017–2018 aikana soraistuksen avulla, joka porrastaa uomaa ja suojaa eroosiolta. Savennousun kohdalla savea kaivettiin ensin pois, ettei pohjan korkeus nouse.

Kunnostuksissa merkittävä tekijä oli myös se, että Juottimenojassa esiintyy taimenta. Juottimenoja onkin hyvä esimerkki kohteesta, jossa kunnostuksissa yhdistyy myös kalataloudelliset tavoitteet, sillä soraistukset toimivat eroosiosuojelun lisäksi kutusoraikkoina, eli taimenen kutualueina. Rahoitus jälkikunnostuksiin tuli Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaisilta ja [Freshabit LIFE IP -hakkeelta](#).

Juottimenojalla tulvatasanteita ei ole niitetty, vaan pelkästään peltojen suojakaistat. Myös puuston on annettu kasvaa, eikä siitä ole koettu olevan haittaa viljelyksille varjostuksen osalta, koska uoman reunoilla on leveät suojakaistat. KURVI-hankkeen mukaan Juottimenojalla näkyy, miten kaksitasouoman rakenne, yhdessä puuston, pensaikon ja suojavyöhykkeen kanssa monimuotoistaa alueen luontoa. Puron varren peltoalueilla on runsaasti nisäkkäitä, muun muassa peuroja ja kettu. Penkereillä on runsaasti ampiaispesiviä ja lintulajeja.

Kohteesta voi lukea lisää KURVI-hankkeen loppuraportista (Hjerppe ym. 2018) sekä [Salaojayhdistyksen sivulta](#), josta löytyy muun muassa Juottimenojan kaksitasouoman pituusleikkaus.

Topinoja Turussa



Kuva 20. Topinojan kaksitasouoman yläpiste, josta tulvatasanteellinen uoman osuus jatkuu noin 220, 340 ja 170 metrin pätkissä. Kuva MML Karttapaikasta

Turun Topinojalle ([sijainti](#)) rakennettiin talvella 2021 yli 700 metrin pituudelta kaksitasouomaa. Hankkeen tilaajana oli Varsinais-Suomen ELY-keskus ja toteuttajana Turun kaupunki. Kohteen suunnitelma tehtiin [RANKU-hankkeen](#) aikana vuonna 2017 ja suunnittelijana toimi Timo Niemelä Etelä-Suomen Salaojakeskukselta.

Topinoja virtaa maatalousvaltaisella alueella, mutta asutuksen läheisyydessä se kuljettaa myös taajamien hulevesiä kohti Vähäajokea ja edelleen Aurajokea. Uoman vedenjohtokyky ovat heikentäneet uoman liettyminen ja ruohottuminen (kuva 21), minkä vuoksi runsaampien sateiden jälkeen uoma on tulvinut.



Tavoitteena hankkeessa oli parantaa uoman vedenjohtokykyä, vähentää

tulvan riskiä, edistää vesiensuojelua muun muassa kiintoaineksen talteenottoa parantamalla ja ylläpitää alueen kuivatustilaa. Lisäksi haluttiin lisätä luonnon monimuotoisuutta elinympäristöjen monipuolistumisella. Hulevesien osalta hanke vastasi osaltaan myös uudessa Koroistenkaaren asemakaavassa esitetyn maankäytön muutoksen aiheuttamiin hulevesien hallinnan tarpeisiin.

Kuva 21. Topinoja ennen kaksitasouoman kaivua, jolloin liettyminen ja ruohottuminen aiheuttivat tulvariskiä. Lähde: Niemelä 2017

Kaksitasouoman pituus on yhteensä noin 735 metriä (220, 341 ja 172 metrin pätkissä). Lisäksi kaksitasouoman alkupäähän rakennettiin laskeutusallas ja uomapätkälle kosteikko. Niiden tarkoituksena on pidättää varsinkin Turun kehätien yläpuoliselta valuma-alueelta tulevaa kiintoainetta. Yläpuolisen valuma-alueen koko on noin 3,75 km². Tulvatasanteelle ei ole kylvetty kasvillisuutta kaivun jälkeen.

Kokemukset kaksitasouomista

Hankkeiden vetäjien, suunnittelijoiden ja maanomistajien kertomien kokemusten perusteella on koottuna pääkoh-
tia kaksitasouomien hyödyistä, haasteista sekä siitä, minne kaksitasouomat soveltuvat hyvin.

Hyödyistä

- ◆ Tulvatasanteen heinä- ja ruohokasvillisuus on tärkeässä roolissa kiintoaineen ja ravinteiden pidätyksessä.
- ◆ Joutomaa-alueet saa hyvin hyötykäyttöön, kun rakennetaan kaksitasouomia. Kaksitasouomassa tulee parhaimmillaan molemminpuolinen hyöty: sekä peruskuivatus että ympäristö hyötyvät.
- ◆ Kaksitasouoma parantaa maisemaa ja biodiversiteettiä. Ne tehostuvat entisestään, jos tulvatasanne niitetään vuosittain.
- ◆ Puusto viilentää uoman paikallisilmastoa ja estää hyvin eroosiota. Jos kaksitasouomaa reunustaa leveät suojavyöhykkeet, voi tasanteelle jättää puustoa reilummin ilman, että puusto varjostaisi viljelyksiä.
- ◆ Urakoitsijoille annettava ohjeistus ja maastomerkinnot kaksitasouomien kaivuun onnistuvat helpokosti ja verrattuna muihin vesiensuojelurakenteisiin (kuten kosteikkoon ja laskeutusaltaaseen) kaksitasouomat ovat helpoimmasta päästä rakentaa.
- ◆ Tarpeen mukaan veden nousua tasanteelle voidaan jälkeempään helpottaa pienillä pohjakynnyksillä (pohjapadoilla), joita voi tehdä uoman valmistumisen ja kokemusten kertymisen jälkeen. Kynnyksiä voi tehdä myös kastelun tarpeisiin.

Haasteista

- ◆ Viljelijät eivät halua menettää viljelyalaansa, ja sen takia on haastavaa saada uomien vieresiä peltoalueita tulvatasanteen kaivuun. Menetetystä viljelyalasta haluttaisiin korvaus. Maanomistajista tuntuu myös turhalta, että tulvatasanteen vieressä pitäisi lisäksi olla suo- jakaista – sen alle kun kuluu peltopinta-alaa.
- ◆ Ojitusyhteisön jäsenillä eli maanomistajilla ei välttämättä ole aikaa ja tietotaitoa, minkä vuoksi he tarvitsevat asiantuntijan apua vesiensuojeluhankkeisiin.
- ◆ Kaksitasouoman pätkät ovat usein niin pitkiä, että ne vaativat useamman maanomistajan luvan. Sen vuoksi maanomistaja saattaa haluta rakennuttaa ennemmin kosteikon, joka olisi vain hänen omalla maallaan.
- ◆ Puuvartinen kasvillisuus pitkillä juurilla estää hyvin eroosiota, mutta korkeaksi kasvaessa voi varjostaa viljelyksiä. Siksi puuvartinen kasvillisuus sopii paremmin leveille tulvatasanteille. Tulvatasanteella ei saa kuitenkaan kasvaa liikaa pajukkoa, koska heinän ja ruohon (eli kiintoaineen pidättäjien) kasvuolot heikentyvät.
- ◆ Kaikkialla kaksitasouoman rakenne ei yksistään toimi tulvasuojelun toteutumiseen. Tärkeää onkin suunnitella vesienhallinta sekä vesiensuojelu koko valuma-alueen laajuisesti. Tämä vaatisi valuma-aluekoordinointia.
- ◆ Kaksitasouoman ylläpito voi olla työläämpää verrattuna perinteisesti perattuun uomaan, jos tulvatasanne niitetään vuosittain ja niittojäte kerätään pois, jotta kasvillisuuden laho- tessa ravinnekuormitus uomaan ei kasvaisi. Suositus onkin, että tulvatasanne niitetään loppukesästä, jotta kasvillisuus ei heikennä tulvakapasiteettia ja jotta kiintoaine pääsee levittäytymään tulvatasanteelle tasaisesti. Niittokauha olisi kätevä ylläpitoon, koska sillä saisi samalla kerättyä kasvillisuuden pois, mutta harva maanomistaja omistaa sellaista.
- ◆ Salaojaputkien laskuaukkojen korkeus määrää pitkälti uoman kaivuusyvyden ja sen, onnistuuko kaksitasouoman rakentaminen. Pellon kuivatussyvyys ja salaojaputkien las- kuaukkojen korkeus määrää myös sen, laskevatko salaojaputket tulvatasanteelle vai ali- vesiuomaan (suositus on, että putket laskisivat tulvatasanteelle, jolloin tasanne toimisi salaojavesien käsittelyssä).
- ◆ Puuston jättäminen uoman varteen kaivun yhteydessä on aiheuttanut ihmetystä urakoitsi- joilla. Puuston jättäminen uoman varteen vaikeuttaa työtä kaivuteknisesti. Lisäksi happa- milla sulfaattimailla olisi tärkeää, että urakoitsijat osaisivat tunnistaa sulfidikerroksen tun- tomerkit ja tarvittaessa reagoida esimerkiksi madaltamalla kaivuusyvyttä.

Kaksitasouomille soveltuvia paikkoja

- ◆ Tulvivat alavat alueet, joilla tulviminen heikentää viljelyn kannattavuutta.
- ◆ Joutomaat ja viljelystä poistuneet pellot sekä huonosti viljeltävät reuna-alueet.
- ◆ Peltoalueet, joilla salaojaputken syvyys ei vaadi voimakasta uoman syventämistä.
- ◆ Uomaan, jossa on suuri eroosioriski, eli maaperä syöpyy helposti ja sen johdosta ojanpohja liettyy.
- ◆ Myös sellaiset laskuojat, joissa on matala kaato.
- ◆ Metsävaltaisilla alueilla esimerkiksi peltoheittojen läpi virtaavien laskuojien varret tai muut mahdollisimman heikkotuottoiset alueet. Kaivumaita voidaan hyödyntää piennartien pohjana kaksitasouoman läheisyydessä.
- ◆ Metsäalueilla laskuojien varsille kohtiin, jotka ovat suhteellisen tasaisia, mutta kuitenkin jonkin verran viettäviä. Ei kivikkoisten ojaosuuksien varteen. Turvemaata näyttää soveltuvan hyvin pohjamaaksi.
- ◆ Metsämailla sellaiset alueet, joissa puroihin kertyy helposti hiekkaa, jotta tulvatasanne pidättäisi sen.
- ◆ Voimajohtolinjojen alla olevat alueet ovat hyviä vesiensuojelurakenteille, kuten kaksitasouomille, koska ne ovat niin leveitä, eikä niille saa kasvattaa korkeaa puustoa.
- ◆ Peltoalueella sähköpylvään ja uoman väliin jäävä viljelemätöntä alue.
- ◆ Happamilla sulfaattimailla, missä ojasyvyyttä ei voida syventää, voidaan vesitilavuutta lisätä kaksitasouoman rakenteella.
- ◆ Vuokralla olevat peltoalueet: viljelyn lopettavat maanomistajat voisivat kohdistaa omia maitaan vesiensuojelurakenteille, kuten kaksitasouomille, ja samalla parantaa vuokrattavien peltomaiden vesitaloutta sekä peltomaan arvoa.

Lähteet

- Hjerpe, T., Hämäläinen, L., Törrönen, J., Raitanen, H. & Jormola, J. (2018). Kuivatustoiminnassa muuttuneiden virtavesien kunnostus ja hoito (KURVI): Loppuraportti. Suomen ympäristökeskus. Ladattavissa: <https://www.ym.fi/download/noname/%7BB3B3A194-69A5-402C-A6CE-672711B421A4%7D/145405>
- Joensuu, S., Laaksonen, L. & Hyvärinen, A. (2017). Luonnonmukaisen vesirakentamisen pilotti: Tulvatasanteen kokeilu kunnostusajatuksessa. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Luonnonmukainen-vesirakentaminen_loppuraportti_2017.pdf
- Jormola, J., Järvelä, J., Lehtinen, A. & Pajula, H. (1998). Luonnonmukainen vesirakentaminen: mahdollisuudet ja erityispiirteet Suomessa. Suomen ympäristökeskus.
- Jormola, J., Harjula, H. & Sarvilinna, A. (2003; toim.). Luonnonmukainen vesirakentaminen: Uusia näkökulmia vesistösuunnitteluun. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 631. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40396>
- Järvelä, J. & Västilä, K. (2016). Luonnonmukainen vesirakentaminen peruskuivatuksessa. Teoksessa Paasonen-Kivekäs, M. (toim.): Sven Hallinin tutkimussäätiö 70 vuotta: 131–141. https://acris.aalto.fi/ws/portafiles/portal/14871588/Jarvela_Vastila_Luonnonmukainen_vesirakentaminen_peruskuivatuksessa_SvenHallin70v_2016.pdf
- Ketola, M., Laine, P., Mäkinen, H., Vaarala, H. & Ventelä, A.-M. (2019). Vesienhoitosuunnitelmien tavoitteiden edistäminen Lahden Vesijärvellä ja Säskylän Pyhäjärvellä: testattuja toimintatapoja kaikkien hyödynnettäväksi. Loppuraportti. https://www.vesijarvi.fi/wp-content/uploads/2019/05/pyhavesi_loppuraportti_final.pdf
- Niemelä, T. E. (2016). Mättäänsuonojan perkaus- ja kunnostussuunnitelma. Etelä-Suomen Salaojakeskus.
- Näreaho, T., Jormola, J., Laitinen, L. & Sarvilinna, A. (2006). Maatalousalueiden perattujen purojen luonnonmukainen kunnossapito. Suomen ympäristökeskus. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38784>
- Ortamala, M. (2018). Piilonojan laskeutusallas- sekä haaraosan perkaus- ja tulvatasannesuunnitelma. Etelä-Suomen Salaojakeskus.
- Toivonen, I.-M. & Korkiakoski (2014). Ojat kuntoon luonnonmukaisin menetelmin. Hämeen ammattikorkeakoulu. OPET-hanke. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/65156/Ojat_kuntoon_luonnonmukaisin_menetelmin_e-kirja.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- USDA (2007). Two-Stage Channel Design. Teoksessa: National Engineering Handbook, Part 654, Stream Restoration Design. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- Västilä, K. (2015). Flow–plant–sediment interactions: Vegetative resistance modeling and cohesive sediment processes. Aalto University Doctoral Dissertations 220/2015. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/19006>
- Västilä, K. & Järvelä, J. (2018). Luontopohjaisia ratkaisuja tulvien ja hulevesien hallintaan. Rakennustekniikka 3: 28–33.
- Västilä, K. (2021). Luonnonmukainen peruskuivatus ja näkökulmia happamille sulfaattimaille. Esitys Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Vesistöyksikön yksikkökokouksessa 21.5.2021.
- Västilä, K., Väisänen, S., Koskiahio, J., Lehtoranta, V., Karttunen, K., Kuussaari, M., Järvelä, J. & Koikkalainen, K. (2021a). Agricultural Water Management Using Two-Stage Channels: Performance and Policy Recommendations Based on Northern European Experiences. Sustainability 13(16), 9349: 1–26. <https://doi.org/10.3390/su13169349>
- Västilä, K., Ronkainen, T., Joensuu, S., Koskiahio, J., Kasvio, P., Tolkkinen, M., Karttunen, K., Jilbert, T. & Valkama, P. (2021b). Ohjeistus kaksitasouomien suunnitteluun, mitoitukseen, rakentamiseen ja hoitoon. Versio 25.8.2021. Valumavesi-hanke. Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Valumavesihanke/Julkaisut_ja_materiaalit

Ajankohtaista tietoa luonnonmukaisesta vesirakentamisesta

- Tuoretta tutkimustietoa [Valumavesi-hankkeen nettisivuilla](#)
- Ohjeistus kaksitasouomien suunnitteluun, mitoitukseen, rakentamiseen ja hoitoon (26.8.2021) ladattavissa [Valumavesi-hankkeen nettisivuilta](#)
- Mitoituslaskuri kaksitasouomien suunnitteluun (26.8.2021) ladattavissa [Valumavesi-hankkeen nettisivuilta](#)
- Samassa Vedessä -hankkeen yhtenä osatutkimuksena on selvittää, miten kaksitasouomat tulisi mitoittaa muuttuvassa ilmastossa. Lisää [hankkeen nettisivuilla](#)



Kuva 22. Säskylän Luvalahteen kaivettiin kaksitasouomaa syksyllä 2020. Kuva: Pyhäjärvi-instituutti



Klikkauksen päässä lisää kaksitasouomista

- Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen blogiin kirjoitettu teksti "[Kaksitasouoma tarjoaa monipuolisia hyötyjä sekä alueen luonnolle että ihmisille](#)" (13.7.2021)
- Kliva-hankkeen podcast-jakso "[Kaksitasouomat](#)" (23.7.2021)
- Esittelyvideo [Kruunupyyn Viitavesibäckenin kaksitasouomasta](#) (18.8.2021)
- Kaksitasouoman esittelyvideo [Evijärven Mansikkapelloilta](#) (11.10.2021)
- Vesivisio2050-blogiin julkaistaan teksti "Harjoittelukesä kaksitasouomien kartoituksen parissa" sen jälkeen, kun malliverkosto on julkaistu. Blogin nettisivu: <https://vesivisio2050.fi/blogi/>

Kuva: © EPOELY

"Me olemme havainneet, että hyvälle luonnonmukaisen peruskuivatuksen esimerkeille on todella tarvetta. Asenteiden muuttaminen ilman esimerkkejä on hankalaa, ellei mahdotonta. Luonnonmukaisten peruskuivatusratkaisujen kannalta erittäin hedelmällistä olisi, jos aktiiviset ja uinuvat ojitussyhteisöt olisivat niistä paremmin perillä."

"Kaksitasouoman menetelmä oli entuudestaan tuntematon, mutta sen rakentaminen ei epäilyttänyt, kun hankkeen toteuttajataho kertoi tarkasti kaksitasouoman periaatteesta ja toiminnasta. Jälkeenpäin on tullut mieleen toinenkin paikka omilla maillani, jonne kaksitasouoma soveltuisi."

"Maanomistajat ja maanviljelijät on helpompi saada kiinnostumaan ja lähtemään mukaan, kun kuulevat kokemuksia muilta maanomistajilta ja maanviljelijöiltä, eivät vain suurten hankkeiden vetäjiltä ja tutkijoilta."

NÄKYMIÄ | LOKAKUU | 2021

LUONNONMUKAISEN VESIRAKENTAMISEN MALLIVERKOSTO
KAKSITASOUOMAT LÄNSI-SUOMEN ALUEELLA

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

9/2021 | Vesistöyksikkö, Katri Ollila

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi