

10.09.2025



*Liite Hauhon vesistöjen osavaluma-alueiden kunnostussuunnitelmiin
(Hietasillanojat, Hormanoja, Kyläsuonoja, Rompsen-Tomajanoja,
Vekuri-Jokijärvien ojat, 28.08.2025)*

SUUNNITELMASELOSTUS

KVY Tutkimus Oy



2025

SISÄLTÖ

VALUMA-ALUEKUNNOSTUSTYÖN VAIKUTTAVUUS JA SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	3
<i>Maatalous</i>	3
<i>Metsätalous</i>	4
<i>Tilakohtainen vesienhallinta</i>	4
<i>Hulevesienhallinta</i>	5
VESIENHALLINNAN MERKITYS JA HYÖDYT.....	5
VESIENHALLINTARAKENTEITA TOIMINTAPERIAATTEINEEN	6
<i>Kosteikot</i>	6
<i>Laskeutusallas</i>	8
<i>Patorakenteet ja virtauksen hidastaminen</i>	8
<i>Settipato</i>	9
<i>Putkipato</i>	9
<i>Munkkipato</i>	11
<i>V-pato</i>	12
<i>Pohjakynnys ja pohjapato</i>	13
UOMANKUNNOSTUS.....	15
<i>Kaksitasouoma</i>	15
<i>Eroosiosuojaus</i>	16
VESIENHALLINTARAKENTEIDEN OHJEELLISET KUSTANNUKSET.....	17
LÄHDEKIRJALLISUUS.....	18
KANSAINVÄLISET JA KANSALLISET STRATEGIAT JA SUUNTAVIIIVAT:.....	19

VALUMA-ALUEKUNNOSTUSTYÖN VAIKUTTAVUUS JA SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Maatalous

Suunnittelun lähtökohtana on ollut kansallisten ja kansainvälisten vesienhallintaan liittyvien strategioiden mukaisten suunnitteluohjeiden ja oppaiden noudattaminen (ks sivut 3 - 4). Saaristomero-ohjelmassa on laadittu maatalouden vesiensuojelun tiekartta, jossa todetaan maatalouden vesiensuojelutoimenpiteistä seuraavaa: ”Tehokkaimmin maatalouden ravinnekuormitusta vähentäviä toimenpiteitä ovat peltojen vesitalouden ja maaperän kasvukunnon parantaminen, maanparannusaineiden käytön lisääminen, lannan siirron edistäminen sekä peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen ja kohdentaminen eroosioherkille alueille.” (<https://www.ely-keskus.fi/web/saaristomeren-hot-spot-tiekarttahanke/maatalouden-tiekartta>)

Toimenpiteitä on haluttu kohdentaa hot spot – alueille, josta ravinteiden ja kiintoaineksen huuhtouma on paikkatietoaineistojen perusteella todennäköisesti suurinta. Tavoitteena on ollut märkien ja vajaatuottoisten peltoalueiden vesitalouden parantaminen ravinteiden sitouttamiseksi kasvien käyttöön sekä veden imeyttämiseen hallitusti, jossa pyritään optimoimaan veden johtaminen sekä varastointi maaperäterveyden turvaamiseksi. Tavoitteena on lisäksi luonnonmukaisin menetelmin kasvattaa viipymää sekä tehostaa ravinteiden ja kiintoaineksen pidättymistä valuma-alueella. Kokonaisvaikuttavuuden vuoksi suunnittelua ja neuvontaa on kohdennettu uomastoihin, joita hallinnoi ojitusyhteisö eli yhteisen ojituksen toteuttamista varten perustettu vesioikeudellinen yhteisö (ks. sivut 3 - 4).

Peltojen vesitalouden parantamisella vaikutetaan maaperäterveyteen EU:n maaperästrategian mukaisesti. Tavoitteena on tiivistymäriskien vähentäminen, imeytymisen lisääminen ja täten pintavalunnan vähentäminen sekä ravinteiden sitouttaminen kasvien käyttöön. Ympäristöministeriön tiedotteen mukaan Euroopan komissio haluaa parantaa maaperän terveyttä: ”Maaperän terveyden seuraamiseksi direktiiviehdotukseen on sisällytetty erilaisia kriteereitä ja indikaattoreita maaperän terveydelle, kuten esimerkiksi eroosio, maan orgaaninen hiili, tiivistyminen, ravinneylijäämä, maaperän saastuminen, vedenpidätyskyky ja biodiversiteetin väheneminen.” (<https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/euroopan-komissio-haluaa-parantaa-maaperan-terveytta>)

BSAG:n uudistavan viljelyn e-opiston mukaan: ”Hyväkuntoinen pelto pidättää vettä ja ravinteita sekä vähentää eroosiota. Se myös sietää paremmin vaihtelevia äärisäitä. Arvokkaan pintamaan pysyessä pellolla ja ravinteiden kierron toimiessa säästyy euroja. Näin ehkäistään myös Itämeren rehevöitymistä. Hiilen varastoitumisen ja biodiversiteetin maksimointi, sekä toimiva vesitalous ja vesistö päästöjen minimointi, ovat sekä keinoja että tavoitteita uudistavassa viljelyssä.” ”Mikäli pellossa on pahoja kasvukunnon ongelmia, kannattaa niiden kartoittamisen ja korjaamisen eteen nähdä vaivaa, sillä pellon peruskunto ja toimiva vesitalous ovat hyvän kasvukunnon perusta. Pellon vesitalous on oltava kunnossa, eikä vesi saa jäädä seisomaan pellolle. Maan tiivistymät täytyy poistaa, koska tiivistyneessä maassa happi ja vesi eivät kierrä kunnolla ja mikrobitoiminta on heikkoa.” (<https://www.bsag.fi/uudistava-viljely/>)

Kokonaisvaltaisessa tarkastelussa on huomioitu peltojen vesitalouden lisäksi myös viipymän kasvattaminen valuma-alueella sekä luonnonmonimuotoisuuden turvaaminen. Suomen ympäristökeskuksen sekä ELY-keskuksen ylläpitämällä Vesi.fi-sivustolla todetaan kokonaisvaltaisesta

vesienhallinnasta seuraavaa: ”Valuma-alueella toteutettavilla hankkeilla voi kuivatuksen ohella olla monta muutakin tavoitetta, kuten tulvien hallinta tai vesistön säännöstely. Tavoitteena voi olla myös edistää maiseman- ja luonnonhoitoa tai vesistön virkistyskäyttöä. Valuma-alueella tehtäviä toimia tarvitaan parantamaan vesistöjen tilaa ja edistämään sopeutumista muuttuviin sää- ja vesioloihin.”

”Kun valuma-aluetta tarkastellaan kokonaisvaltaisesti, voidaan ottaa huomioon sekä alueen luonnon että vesistön käytön tarpeet. Luonnonmukaisen vesienhallinnan periaatteet ohjaavat kohti monimuotoisia vesiympäristöjä, jossa ehkäistään vesien käytöstä aiheutuvia haittoja ja korjataan ihmisen toiminnasta koituneita vahinkoja.” (<https://www.vesi.fi/kokonaisvaltaista-vesienhallintaa-valuma-alueella/>)

Yleisesti voidaan todeta, että yksittäisten toimenpiteiden vaikutusta kokonaiskuormitukseen on hankala arvioida. Ensisijaisen tärkeää on, että suunnitellut toimenpiteet tukevat kansallisia ja kansainvälisiä strategioita sekä paikallista kestävästä kehityksestä ja noudattavat annettuja lakeja, asetuksia, määräyksiä sekä viimeisimpään tutkimustietoon perustuvia suunnitteluohjeita ja -oppaita (ks. Lähdekirjallisuus).

Metsätalous

Metsätalouden vesiensuojeluratkaisujen kohdevalinnat on kohdennettu ojiin, joissa on runsaasti kaatoa ja kohteet sijaitsevat pellon tai tien läheisyydessä, josta ne on helppo toteuttaa. Kohdevalinnoissa on myös pyritty huomioimaan metsäojitusten vesienhoidolliset vaikutukset ja pyrkiä ehkäisemään mahdollisesti aiheutuvia haittoja. Tavoitteena on virtausnopeuden hidastaminen, eroosion ehkäisy ja maankäytöllisten haittojen minimoiminen. Raportissa ei ole huomioitu metsätalouden metsäsuunnitteluun liittyviä ratkaisuja, mutta nämä tulisi myös huomioida kokonaisvaltaisissa kunnostushankkeissa yhdessä metsäsektorin kanssa.

Tilakohtainen vesienhallinta

Valuma-alueiden tilakohtainen vesienhallinnan suunnittelu huomio liikenteelliset väylät sekä varastointi- ja käsittelyalueet, jaloittelutarhat, koneiden pesupaikat sekä talousvedet ja näihin liittyvän vesien käsittelyn kokonaisvaltaisesti. Tarve lähtee tilakeskuksen kehittämisestä viihtyisäksi sekä toimivaksi kokonaisuudeksi. Valumavesien käsittelyn menetelmiä ovat laskeutusaltaat, lietesäiliöt, imeytys- ja suodatusmenetelmät ja jätevesijärjestelmät sekä oikeista kaadoista ja vesien ohjaamisesta huolehtiminen. Tässä raportissa ei osoiteta suosituksia millekään yksittäiselle tilalle, mutta todetaan yleisesti, että varsinkin eläintiloilla löytyy usein mahdollisuuksia tuotannon sekä vesienhoidon tehostamiselle vesienhallinnan näkökulmista.

Hulevesienhallinta

Hulevesienhallinta kattaa asuinalueet, teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet sekä maa-aineistenotto-alueet, kaatopaikat, virkistys- ja vapaa-ajanviettoalueet ja niin edelleen. Hulevesien hallittuun johtamiseen ja käsittelyyn sekä kaava-alueiden vedenpidätyskykyyn ja vesien puhdistusprosesseihin voidaan vaikuttaa luonnonmukaisella vesienhallinnalla kuten allas- ja kosteikkorakentamisella sekä erilaisilla imeytysratkaisuilla. Hulevesistrategian toteuttamista tulisi jatkaa yhdessä kunnan kanssa. Tässä raportissa ei osoiteta suosituksia millekään yksittäiselle hulevesienhallinnan kohteelle, mutta todetaan yleisesti, että tarve vesienhallinnalle kasvaa rakenteiden ikääntyessä sekä uusien rakennuskohteiden myötä.

VESIENHALLINNAN MERKITYS JA HYÖDYT

Kaikki vesienhallinta tähtää viime kädessä vesistöjen tilan paranemiseen. Hyvinvoivat vesistöt ovat edellytys ihmisen ja muiden eliöiden pärjäämiselle.

Tapauskohtaisesti valituilla vesienhallintarakenteilla voidaan samanaikaisesti kohentaa vesistöjen tilaa ja parantaa eri maankäyttömuotojen toimivuutta alueilla.

Metsämaalla vesienhallintarakenteiden avulla on mahdollista samanaikaisesti turvata puuston riittävän vedensaannin alivesikausina ja vähentää vesistöihin kohdistuvaa kiintoaines- ja ravinnekuormaa sekä metsäojitusalueilla turpeen hajoamista ja siitä aiheutuvia hiilipäästöjä.

Viljelyalueilla vesienhallinta tarkoittaa myös eroosion vähentämistä, kuivavaran parantamista ja alivesikausien kuivuushaittojen vähentämistä. Uomankunnostukseen on mahdollista yhdistää sääätösaloituksen ja altakastelun hyödyt.

Vesienhallinta kannattaa aloittaa latvavesiltä, jotta ylempänä valuma-alueella sijaitsevat rakenteet tukisivat alapuolisten rakenteiden toimintaa ja jotta alempana valuma-alueella suoritettavat toimenpiteet ja rakenteet voitaisiin toteuttaa kevyempinä.

Valuma-alueiden vesienhallintarakenteilla ei yksittäin ole suurta merkitystä. Eri toimenpiteillä saadaan kuitenkin aikaan yhteisvaikuttavuutta, kun samalle valuma-alueelle ja saman uomaston eri osiin sijoitetut soveltuvat rakenteet tukevat toistensa toimintaa. Esimerkiksi uomankunnostuskohteet sijoitettuina ennen kosteikkorakenteita tukevat myös kosteikkojen toimintaa.

VESIENHALLINTARAKENTEITA TOIMINTAPERIAATTEINEEN

Kosteikot

Kosteikot ovat lampityyppisiä rakenteita tai luonnonkosteikkoja. Kosteikossa veden virtaus hidastuu ja veden mukana kulkeva kiintoaine laskeutuu kosteikon pohjalle eikä näin kulkeudu alapuoliseen vesistöön. Vesistöjä rehevöittävä fosfori kulkeutuu suurelta osin kiintoaineeseen sitoutuneena, joten kiintoaineen laskeutuessa kosteikon pohjalle alapuolisen vesistön fosforikuormitusta saadaan vähennettyä. Lisäksi kosteikolla kasvavat levät, mikrobit sekä muut eliöt ja kasvillisuus käyttävät myös ravinteita ja osaltaan vähentävät alapuolisen vesistön ravinnekuormitusta ja sen rehevöitymistä. Eliöstöllä on merkitystä fosforin lisäksi etenkin typen kierrolle (Puustinen 2007).

Kosteikko voidaan rakentaa joko kaivamalla ja/tai pengertämällä. Rakentamalla kosteikkoja tätä yhtä maapallon monimuotoisimpiin ja tuottoisimpiin ekosysteemeihin kuuluvaa luontotyyppiä voidaan palauttaa osaksi maisemaa. Samalla edistetään vesiensuojelua, vesien hallintaa ja luonnon monimuotoisuutta. Kosteikot ovat tärkeitä elinympäristöjä etenkin pohjaeläimille ja vesilinnuille.

Kosteikkojen avulla voidaan tasata myös virtaamia ja pidättää vettä pidempään valuma-alueella, mikä osaltaan auttaa tulvasuojelussa. Kosteikoista on apua sekä veden laadullisessa että määrällisessä hallinnassa. Kosteikoilla on myös maisema-arvoa (Kuva 5 ja 6).

Kosteikosta kaivettavilla maamassoilla on mahdollista parantaa esimerkiksi samalla kiinteistöllä sijaitsevan pellon kuivavaraa, jolloin sen viljelykäyttö monipuolistuu. Kaupunkialueella kosteikko sieppaa asuin-, teollisuus- ja virkistysalueiden hulevesistä ravinteita ja kiintoainesta sekä lisää alueiden virkistysarvoja.

Vesienhallintakosteikko voi tapauskohtaisesti olla myös luonnonhoidollinen kosteikko, jos se perustetaan alueelle, jolla jo ennestään on kosteikko-olosuhteista hyötyvää eläin- ja kasvilajistoa.

Kosteikkojen on todettu olevan tehokkaita kiintoaineen ja ravinteiden pidättäjiä. Keuruulle rakennetussa, maatalousympäristön monivaikutteisessa Toivonlammen kosteikossa kiintoaineen pitoisuus on ollut lähtevässä vedessä jopa 50–70 % pienempi kuin kosteikkoon tulevassa vedessä. Ravinteiden osalta vastaavat lukemat ovat olleet 20–40 % (Kuoppamäki ym. 2024). Vihdissä Hovin kosteikon kiintoainepoistuma on ollut 68 %, fosforipoistuma 62 % ja kokonaistypen poistuma 36 % (Puustinen 2007).

Kosteikko vaatii säännöllistä hoitoa. Kosteikon laidat olisi hyvä niittää säännöllisesti ja lietesyväne tyhjentää sedimentistä noin 2–5 vuoden välein.



Kuva 6. Esimerkki kosteikkorakenteen sulautumisesta maisemaan Keuruun Riihossa. Kuva Tuomo Laitinen, K-SVY.



Kuva 7. Metsätalousalueella rakennettu kosteikko Parkanossa. Kuva Pirkanmaan ELY-keskus.

Laskeutusallas

Laskeutusallas on nimensä mukaan allasmainen rakenne, joka on suunniteltu hidastamaan veden virtaamaa ja siten antamaan veden mukana kulkevien kiintoaineen ja ravinteiden laskeutua altaan pohjalle ennen niiden kulkeutumista vesistön alavirtaan. Rakenne auttaa parantamaan vedenlaatua ottamalla kiintoainetta kiinni. Laskeutusaltaita voi hyödyntää niin maa- ja metsätalousmailla kuin taajamissakin, kuitenkin sellaisissa paikoissa, joissa pohjamaa on keskikarkeaa tai karkeaa kivennäismaata (Kuva 7). Niitä ei siten suositella turvemaille eikä hienojakoisille kivennäismaille (Maa- ja metsätalousministeriön metsän hoidon suositukset).

Laskeutusallas täydentää muita vesiensuojelukeinoja, kuten patorakenteiden toimivuutta. Laskeutusaltaiden sijasta ensisijaisesti suositellaankin käyttämään eroosiota vähentäviä toimenpiteitä esimerkiksi kaivuukatkoja ja patorakenteita. Laskeutusallas tulisi huoltaa säännöllisesti ja poistaa sen pohjalle kertynyt sedimentti. Huolto tulisi tehdä noin n. 2–5 vuoden välein riippuen padon ja lietealtan koosta. Huoltoväliin vaikuttaa myös veden mukana kulkevan kiintoaineen määrä.



Kuva 8. Laskeutusallas maatalousympäristössä. Kuva KVVY Yhdistys, Elina Nystedt.

Patorakenteet ja virtauksen hidastaminen

Virtaamaan vaikuttavien patorakenteiden ja virtauksen hidastavien rakenteiden avulla pyritään virtaamanhallintaan niin, että veden virtausnopeus pysyy riittävän pienenä eivätkä maa-ainekset lähde kulkemaan virran mukana. Lisäksi virtausnopeuden hidastuminen auttaa jo liikkeelle lähteneen kiintoaineen laskeutumista ojan pohjalle. Patorakenteiden avulla pienennetään myös hetkellisiä tulvahuippuja. Patorakenteet ja virtaamaa hidastavat ratkaisut sopivat etenkin alueille, joissa on

eroosioriskiä tai tulvaongelmia. Patorakenteita ovat muun muassa settipato, putkipato, munkki, v-pato ja pohjapato. Patorakenteita voidaan käyttää itsenäisinä rakenteina tai niillä voidaan tehostaa esimerkiksi laskeutusaltaan tai kosteikon toimintaa. Virtausta voidaan hidastaa patorakenteiden lisäksi pohjakynnyksillä ja puunlisäämisellä uomastoihin.

Settipato

Settipato on rumpurakenteeseen liitetty säätömoduuli, jonka avulla on mahdollista hidastaa alueelta valuvan veden virtausta. Moduuli on rakennettu metallista ja veden virtausta pystytään säätämään lankuilla, jotka on asetettu veden virtaussuuntaan nähden poikittain metallimoduuliin (Kuva 8).

Moduulin yläpuolelle sijoitettu lietekuoppa toimii pienen laskeutusaltaan tavoin siepaten osan kiintoaineesta ennen veden kulkeutumista uomassa eteenpäin. Lankkujen avulla tapahtuva moduulin säätäminen lisää yläpuolisen vesipinnan ylläpitomahdollisuuksia halutulla tasolla. Säätömoduulillinen settipato soveltuu paikkoihin, joissa patorakenteen pidättämää vesipintaa on mahdollista tarkkailla.



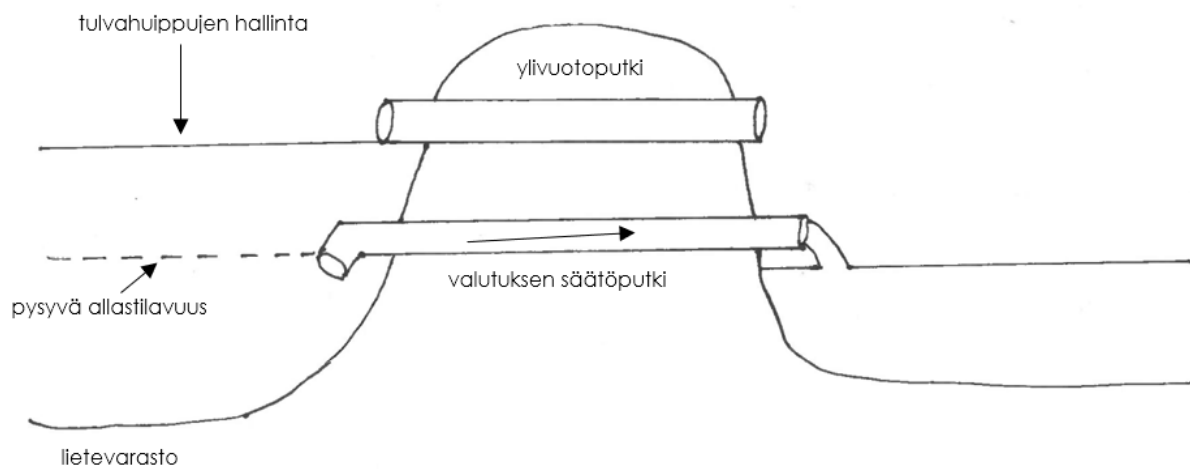
Kuva 9. Lankuilla mukautettavan moduulin avulla pohjapadon yläpuolista vesipintaa on mahdollista säätää. Kuva Riku Huuskola, KVVY Yhdistys.

Putkipato

Putkipato on patorakenne, joka koostuu yleensä kahdesta putkesta. Putkista alempi on käytössä pienemmillä virtaamilla, kun taas ylemmää putkea käytetään ylivirtaamien aikana (Kuva 9 ja 10). Putket kulkevat maamassoista rakennetun patovallin läpi, jota edeltää usein laskeutusallas. Putkipadon avulla varastoidaan vettä metsäoijiin ylivirtaamatilanteissa. Putkipadot pienentävät ylivirtaamia ja hillitsevät ojastojen virtausnopeutta, mikä vähentää eroosiota ja sen aiheuttamaa kiintoainekuormitusta (Joensuu 2019).

Erosion vähentymisen lisäksi virtausnopeuden laskiessa kiintoainetta ehtii laskeutua myös ojan pohjalle. Kiintoaineen mukana ojan pohjalle pidättyvät kiintoaineeseen sitoutuvia ravinteita, fosforia ja orgaanista typpeä (Jämsén 2011). Keski-Suomessa tehdyssä tutkimuksessa virtaamansäätö putkipadoilla pidatti jopa 85 % kiintoaineesta, 65 % kokonaistypestä ja 67 % kokonaisfosforista. Keski-Suomen koalueella virtaamahuippujen havaittiin pienevän 10–91 % (Jämsén 2011). Putkipatojen etuna on se, että ne tehoavat ojitusalueella itse ongelmaan eli eroosioon, kun muut menetelmät vastaavasti pyrkivät pidättämään jo liikkeelle lähtenyttä kiintoainetta ja ravinteita (Jämsén 2011). Putkipato soveltuu säätömoduulillisen patorakenteen korvaajaksi erityisen hyvin paikkoihin, joissa vedenkorkeuden tilaa tarkkaillaan harvakseltaan.

Putkipadon yhteyteen kannattaa rakentaa laskeutusallas, joka tehostaa kiintoaineen kiinniotta. Padon yläpuolella oleva lieteallas vaatii tyhjennystä n. 2–5 vuoden välein riippuen padon ja lietealtan koosta. Tähän vaikuttaa myös veden mukana kulkeva kiintoaineen määrä.



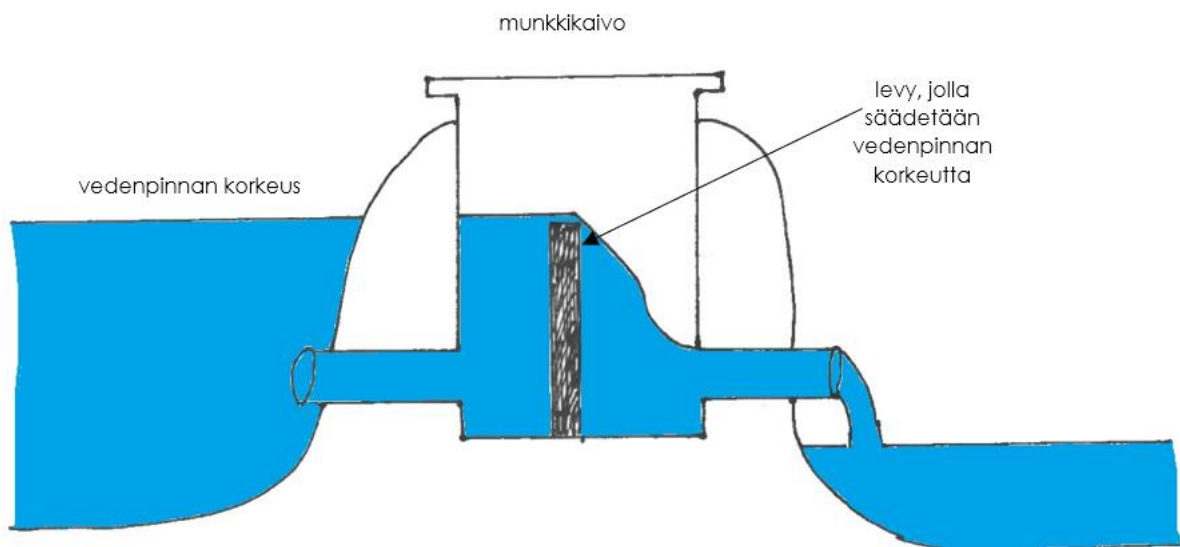
Kuva 10. Putkipadon toimintaperiaate. Kuva KVVY Yhdistys, Elina Nystedt.



Kuva 11. Laskeutusallas, josta vedet on ohjattu eteenpäin putkipatorakenteen kautta. Kuva KVVY Yhdistys, Elina Nystedt.

Munkkipato

Munkki on patorakenteeseen rakennettava säätökaivo, joka läpi vesi kulkee putkea pitkin (Kuva 11). Munkkikaivosta vesi ohjataan eteenpäin pohjan tasolle asennettua putkea pitkin. Munkkikaivossa on levy, jolla voidaan säätää vedenpinnan korkeutta (Joensuu 2019).



Kuva 12. Munkkikaivon toimintaperiaate. Kuva KVVY Yhdistys, Elina Nystedt.

V-pato

V-padolla tarkoitetaan patorakennetta, jossa on v-aukko (Kuva 12 ja 13). Patolevy voidaan rakentaa esimerkiksi vesivanerista. V-padolle tehdystä asteikosta voidaan tarkkailla virtaamia. Patorakennetta voidaan käyttää esimerkiksi kosteikkojen ja laskeutusaltaiden yhteydessä (Joensuu 2019).



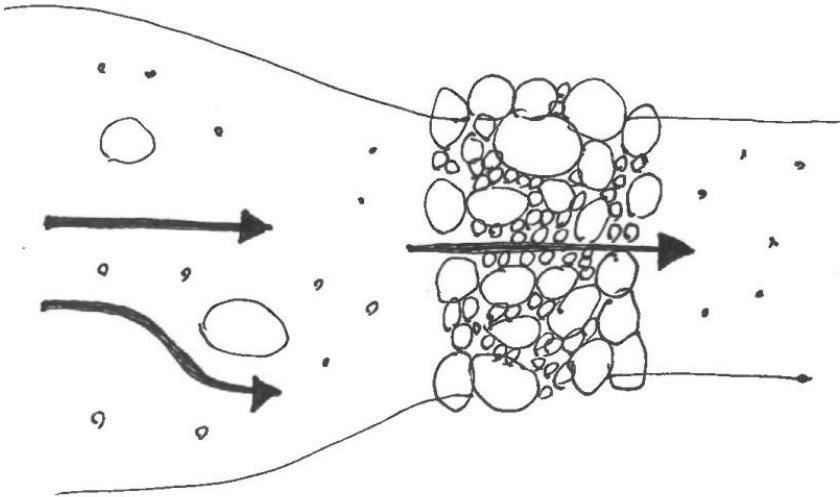
Kuva 13. V-pato. Kuva KVVY Yhdistys, Riku Huuskola.



Kuva 14. V-pato, jonka yläpuolella laskeutusallas. Kuva KVVY Yhdistys, Elina Nystedt.

Pohjakynnys ja pohjapato

Kiviaineksesta rakennettava pohjakynnys tai useamman pohjakynnyksen sarja (kuvat 14. ja 15.) luo kohteeseen padottavaa rakennetta. Pohjakynnykset hidastavat veden virtausta, mikä antaa kiintoainekselle aikaa laskeutua ennen kuin se ehtii edemmäs kohti vesistöä. Virtauksen hidastuminen myös vähentää eroosion riskiä, jolloin uoman reunojen maa-ainekset pysyvät paikoillaan eivätkä joudu virran viemiksi. Rakenne vähentää eroosion vähentymisen yhteydessä kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumaa vesistöön.



Kuva 15. Pohjakynnyksen periaatepiirros ylhäältä päin kuvattuna. Kuva Elina Nystedt, KVVY Yhdistys.



Kuva 16. Kuvassa on esitetty Hardombäckenin kunnostettua uomaa ja yksi sen luonnonmukaisista pohjapatorakenteista. Pohjakynnys sulautuu kauniisti maisemaan. Kuva Mikko Ortamala, KVVY Yhdistys.

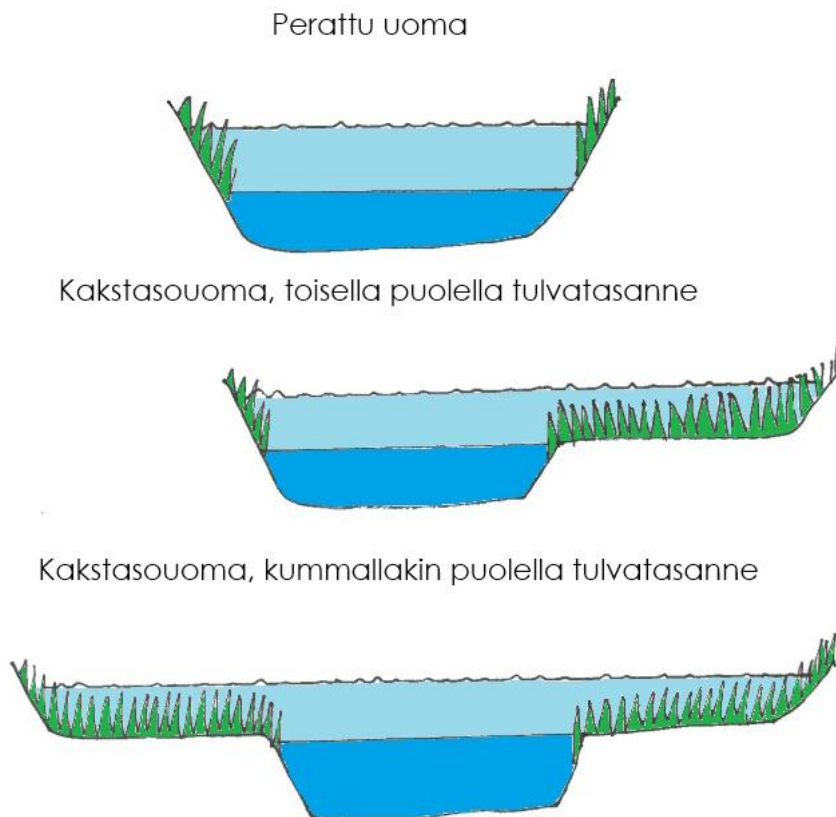
Uomankunnostus

Uomankunnostus sisältää joko uoman virtauksen hillintään tähtäävän uomarakenteen muotoilun tai/ja uoman eroosiota vähentävän verhoilun rakentamisen.

Kaksitasouoma

Kaksitasouoma on uomarakenne, joka koostuu kahdesta eri tasosta: pääkanavasta ja uoman vieressä olevasta tulvatasanteesta. Pääkanava kuljettaa vettä uoman syvemässä osassa normaaleilla virtaamilla ja tulvatilanteessa ylimääräinen vesi pääsee virtaamaan tulvatasanteelle, ns. tulvahyllylle (Kuva 16 ja 17). Kaksitasouoma voi olla ns. toispuoleinen, jolloin tulvatasanne on vain uoman toisella puolella, tai tulvatasanne voi olla pääuoman kumminkin puolin kaksipuoleisesti.

Kaksitasouomassa on enemmän tilaa vedelle kuin normaalissa uomassa. Kaksitasouomat maltillistavat tulvaa tulvahuippujen aikaan, hidastavat virtausta sekä hillitsevät tulvien aiheuttamaa eroosiota. Kaksitasouoman tulvatasanne kasveineen pidättää kiintoainesta ja ravinteita, jolloin alapuolisiin vesistöihin virtaavan veden laatu paranee. Vedenlaadun parantamisen lisäksi kaksitasorakenteet tarjoavat elinympäristöjä erilaisille kasveille ja eläimille ja siten lisäävät luonnon monimuotoisuutta.



Kuva 17. Kaksitasouomien periaate ja rakennevaihtoehdot. Kuva Elina Nystedt, KVVY Yhdistys.



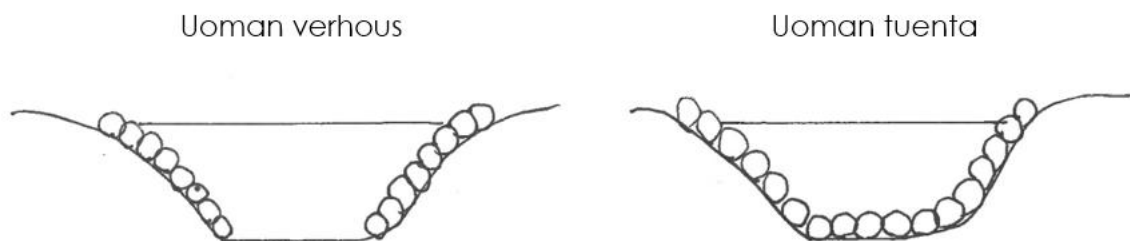
Kuva 18. Rakenteilla oleva kaksitasouoma ja toispuoleinen tulvatasanne. Kuva Satu Heino, KVVY Yhdistys.

Eroosiosuojaus

Eroosiosuojaustoimenpiteillä pyritään vähentämään maaperän kulumista ja irtoamista vesistöön. Eroosiota voidaan vähentää mm. istuttamalla pensaita, puita ja nurmikasveja, jotka sitovat maaperää juurillaan ja vähentävät pintavaluntaa, tai esimerkiksi kiveämällä uomaa, asentamalla suojakangasta tai käyttämällä puuverhoilua (Keto 2022).

Eroosion vähentämiseksi uoman reunat voidaan kattaa kiviainesverhouksella (kuva 18), joka ottaa vastaan tulvahuippujen kiivaimmat virtaukset ja pitävät suojaamansa hienommat maa-ainekset aloillaan. Reunojen tuentaan kannattaa yhdistää myös kaksitasouomarakennetta, joka pitää tulvan paremmin uomassaan ja hidastaa kiintoaineksen kulkeutumista.

Tapauskohtaisesti uoman paikkaa voi myös linjata uudelleen vesitaloudellisesti ja viljelyteknisesti edullisempaan kohtaan.



Kuva 19. Esimerkki uoman reunojen suojausmenetelmistä kiveämällä. Kuva Elina Nystedt, KVVY Yhdistys.

VESIENHALLINTARAKENTEIDEN OHJEELLISET KUSTANNUKSET

Vesienhallintarakenteiden kustannukset riippuvat keskeisesti kohteen ominaisuuksista, käsiteltävien kaivumaiden määrästä, massojen siirtomatkojen pituuksista, työhön käytettävissä olevasta kalustosta, työtekniikoista ja konetyön alueellisista yksikköhinnoista.

Suon ennallistamisen kustannukset koostuvat suunnittelusta ja toteutuksesta, joista jälkimmäinen sisältää ojalinjoiden avaamisen ja ojien tukkimisen. Toteutuskustannuksiin vaikuttaa myös oleellisesti, saadaanko ennallistamisessa poistettavan puuston myynnistä tuloja. Ennallistamiseen on myös mahdollista saada rahoitusta Helmi- ja METSO-ohjelmista.

Erityesti kosteikkorakennuskohteissa kustannuksiin vaikuttavat useat tekijät:

- kosteikon perustamistapa → patoaminen vs. kaivaminen
- kaivuumassojen läjitystyön vaiheet → lähelle vs. kauas; erillisten siirtojen määrä
- käytettävän kaluston soveltuvuus ja teknologia
- urakoitsijan ammattitaito ja työkokemus

Kosteikkojen ja kaksitasouomien rakentamiseen on mahdollista hakea ELY-keskuksen myöntämää ei-tuotannollisten investointien tukea tietyin kriteerein. Turvetuotannosta poistuville ennallistettaville alueille on mahdollista saada JTF-rahoitusta, ja ELY-keskukset myöntävät harkinnanvaraista avustusta kunnostuskohteille.

Reunaehtojen vaihtelevuuden takia vesienhallintarakenteiden kustannuksia voidaan arvioida lähinnä suuntaa antavasti, jolloin hinnat (alv. 0 %) voivat olla:

- puhtaasti patoamalla perustettavissa olevat kosteikot 5 000–15 000 €/ha
- kaivamalla perustettavat kosteikot 25 000–50 000 €/ha
- tulvatasanteelliset kaksitasouomat 10–25 €/m

suon ojien täyttäminen / vedenpinnan nostaminen soiden ennallistamisalueilla 500–1000 €/ha.

LÄHDEKIRJALLISUUS

Kokonaisvaltaiseen maankäyttöä ja vesienhoitoa yhteensovittavaan suunnitteluun liittyvää lähdekirjallisuutta:

Järvenpää L. ja Savolainen, M. (toim.). Helsinki 2015. Maankuivatuksen ja kastelun suunnittelu (2.painos). Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2016. 196 s.

Paasonen-Kivekäs, M., R. Peltomaa, P. Vakkilainen, H. Äijö (2009): Maan vesi- ja ravinnetalous. Salaojayhdistys ry, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä (2009).

Hämäläinen, L., J. Jormola, L. Järvenpää, P. Kasvio, J. Tertsunen & T. Muilu (2015): Luontoarvojen huomioon ottaminen ojitusten peruskorjauksissa ja kunnossapidossa. PERKAUS-hankkeen työraportti. Suomen ympäristökeskus. <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B705F6293-C336-47CC-8A62-BB8CB7B16EFF%7D/121796>

Alakukku, L. (2006): Maaperän prosessit - pellon kunnan ja ympäristönhoidon perusta. MMM:n maaperätutkimusohjelman loppuraportti. Vammalan Kirjapaino Oy

Eloranta, A. (2010): Virtavesien kunnostus. Kalatalouden keskusliitto. Julkaisu nro 165.

Järvenpää, L., Jormola, J. & Tammela, S. (2010): Luonnonmukaisten ohitusuomien suunnittelu rakennetussa vesistössä. Suomen ympäristö 5/2010. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 78 s.

Järvenpää, L & M. Savolainen (2016): SILTA- JA RUMPURAKENTEIDEN AUKKOMITOITUS. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Juvenes Print. OPAS 4 | 2016

Ahola, M. & M. Havumäki (2008): Purokunnostusopas. Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Ympäristöopas. Kainuun ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Vammalan Kirjapaino Oy (2008)

Puustinen, M., Merilä, E., Palko, J. & Seuna, P. 1994. Kuivatustila, viljelykäytäntö ja vesistökuormitukseen vaikuttavat ominaisuudet Suomen pelloilla. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja A 198. 323 s. ISBN 951-47-9883-X.

Ruhtula J. (toim.). 1996. Kosteikkojen ja laskeutusaltaiden suunnittelu. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskus (1996)

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (toim.) 2019. Metsänhoidon suositukset. Tapion julkaisuja.

Kansainväliset ja kansalliset strategiat ja suuntaviivat:

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi

https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy_en

https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/natural-resources/soil_en

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/sustainable-use-key-natural-resources_fi

<https://ym.fi/vesien-ja-meren-tilan-parantaminen>

<https://ym.fi/maaperan-suojelu>

<https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/vedet-ja-vesistot/vesien-ja-merensuojelu/vesien-ja-merenhoidon-suunnitteluoppaat-asiantuntijoille#taustadokumentteja-2022-2027>

<https://www.ely-keskus.fi/web/saaristomeren-hot-spot-tiekarttahanke/maatalouden-tiekartta>

<https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/valuma-aluesuunnittelun-tiekartta-viitoittaa-kohti-kestavaa-vesienhallintaa>

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162211/MMM_2020_6.pdf?sequence=4&isAllowed=y

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163938/MMM_2022_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/suomen-maatalous-voi-sopeutua-ilmastonmuutokseen#ref_TUR13

KVVY Tutkimus Oy

Patamäenkatu 24, 33900 Tampere

www.kvvy.fi

Laatinut:



Mikko Ortamala
Vesitalouden erityisasiantuntija, FM
mikko.ortamala@kvvy.fi
puh. 044 331 1809