



Valumavesi

Tutkimusta vesien ja luonnon monimuotoisuuden hyväksi



Ohjeistus kaksitasouomien suunnitteluun, mitoitukseen, rakentamiseen ja hoitoon

Versio 25.8.2021

(Ohjetta päivitetään Valumavesi-hankkeen aikana tuotetun uuden tiedon perusteella)

Kaisa Västilä (SYKE/Aalto-yliopisto), Tiina Ronkainen (Tapio Oy), Samuli Joensuu (Tapio Oy), Jari Koskiahho (SYKE), Pinja Kasvio (SYKE), Mikko Tolkkinen (SYKE), Krister Karttunen (SYKE), Tom Jilbert (HY), Pasi Valkama (SYKE)

[Suomen ympäristökeskus > Valumavesi-hanke \(syke.fi\)](https://www.syke.fi)

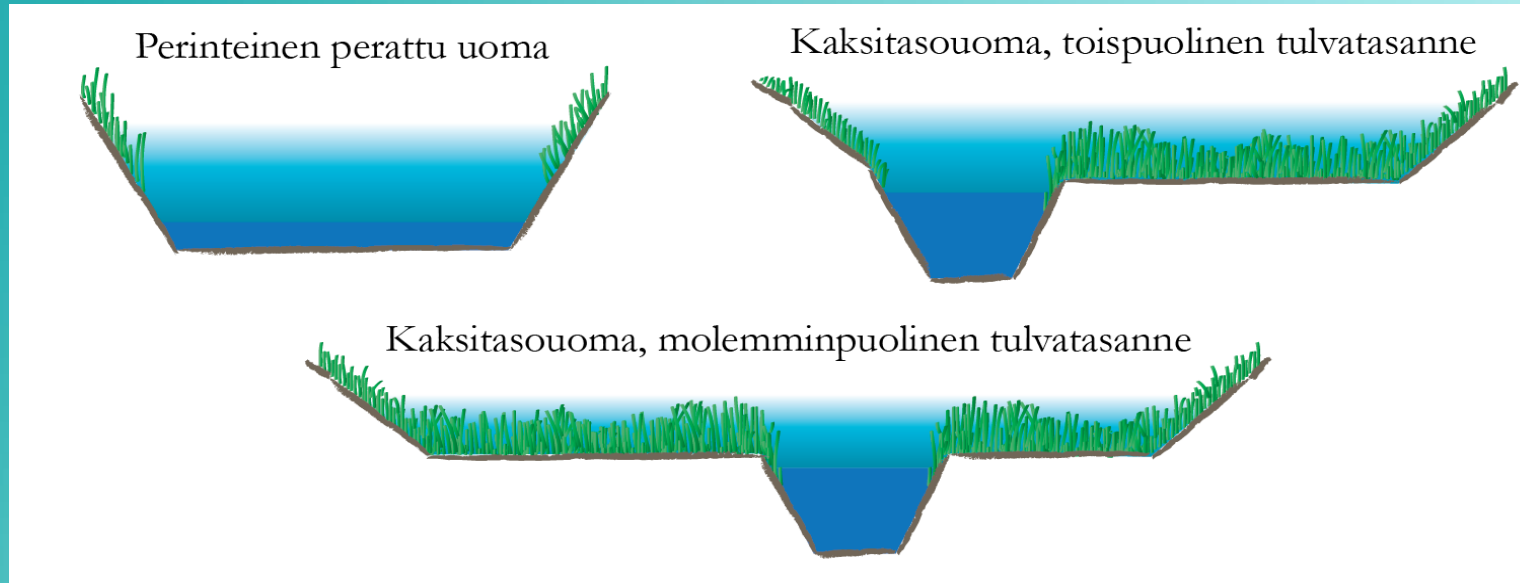


- Ympäristöystävälliset kaksitasouomat
- Etuja verrattuna perinteisiin uomiin
- Minne kaksitasouomat soveltuvat?
- Kaksitasouoman toteutusvaihtoehtoja
- Tärkeitä maatalousuomien mitoituksessa huomioitavia tekijöitä
- Ympäristöystävällisen maankuivatuksen perusteita
- Kaksitasouomien hydraulinen suunnittelu ja ylläpito
- Kaksitasouomien suunnittelussa huomioitavaa: vedenlaatu
- Alustavaa tietoa kaksitasouomien kustannuksista
- Kaksitasouomat osana metsätalouden vesienhallintaa
- Suositukset metsäkohteelle
- Suunnitelman sisältö metsäkohteella
- Kiintoainekulkeuman välttäminen kaivutyössä
- Kaksitasouomien hoito
- Kunnossapito ja seuranta
- Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Sisällys

Metsä- ja maatalouskohteiden ohjeet pätevät soveltuvin osin myöskin

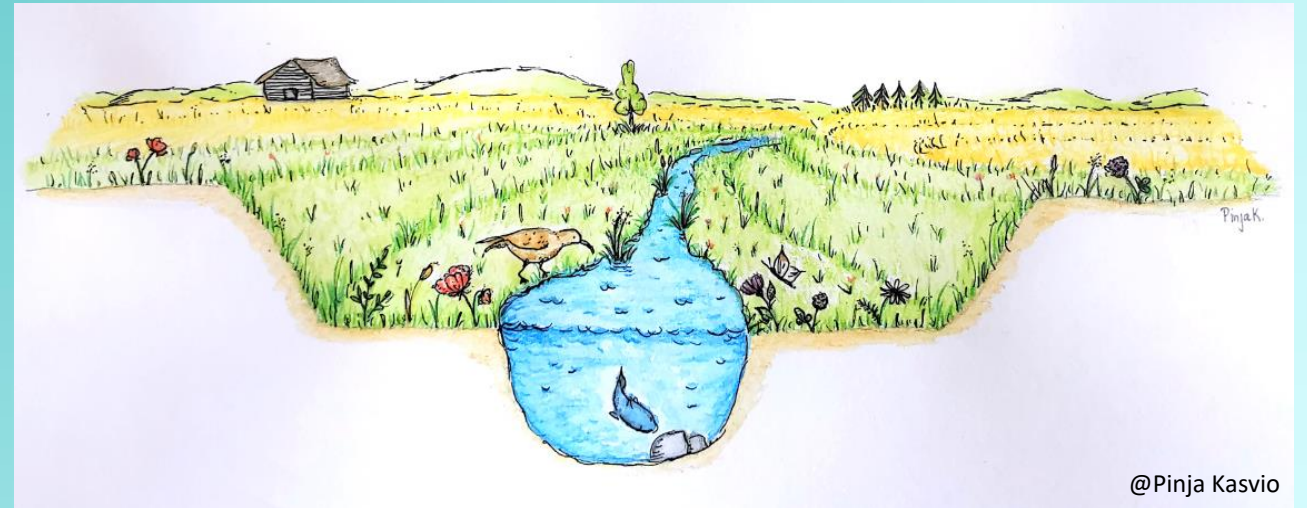
Ympäristöystävälliset kaksitasouomat -teknisten ja ympäristönäkökohtien yhdistäminen maankuivatuksessa ja tulvanhallinnassa



- +uomageometria toimii hydraulisesti niin ali-, keski- kuin ylivirtaamilla -> tulvakapasiteetti, kesävedenkorkeudet
- +kasvillisuuden hyödyntäminen -> hyödyt luonnon monimuotoisuudelle? Kiintoaineen ja partikkelifosforin pidättäminen
- +suuri geokemiallisesti aktiivinen pinta-ala -> vedenlaatuhyödyt?
- +suurempi viipymä -> vedenlaatuhyödyt, tulvavirtaamien leikkaaminen?
- +voidaan yhdistää muita luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä/elinympäristökunnostuksia

Etuja verrattuna perinteisiin uomiin

- Vesisyvyys ja virtausnopeus pysyvät kohtalaisina
- Eroosion ja kasautumisen hallinta -> vähemmän ylläpitoa, pitkäikäisempi
- Monimuotoisemmat elinympäristöt ja mahdollisuus elinympäristökunnostukseen
- Potentiaalia vedenlaadun parantamiseen
- Tasanteelle laskevien salaojavesien käsittely



@Pinja Kasvio

→ Salaojat voi purkaa tasanteelle tai pääuomaan, tulvatasanteella huomioitava kasautumisvara!



Minne kaksitasouomat soveltuvat?

- Mahdollisia hyvin monenlaisiin ympäristöihin
 - Toteutuksia raportoitu savimaista hietaisille maille, pohjakaltevuuksiin 0.004 saakka
- Erityisesti jos uoma palautunut luonnontilan kaltaiseksi tai on uhanalaisia tai rauhoitettuja lajeja
 - huomioitava myös alapuolinen vesistö -> Ylävirtaan arvokkaista elinympäristöistä
 - Sinne missä olisi virtavesieliöille sopivat olosuhteet
- Kasautumisaltiit, tulvaherkät uomaosuudet
- Vedenlaatuhyötyjen kannalta sinne, missä suurimmat kiintoaine- ja ravinne-pitoisuudet (suurimpien peltoalueiden kohdalla/alaosalla)
- Kaivumassat vaikuttavat
- Voidaan tehdä osaan uomaverkoston, jo 10-20% uomapituudesta voi tuoda todennettavia hyötyjä



Kaksitasouoman toteutusvaihtoehtoja

- Kuivatussyvyys liian pieni (esim. pohjasta leveät, umpeenkasvaneet) -> kaivamalla alivesiuoma
- Vedenjohtokyky/poikkileikkaus liian pieni (esim. uomaosuudet, joissa kuivempinakin aikoina virtaava alivesiuoma) -> kaivamalla tulvatasanne
- USA:ssa myös kavennettu alivesiuomaa
- Tai näiden yhdistelmä
- Sekä yksi- & kaksipuoleiset tasanteet hydraulisesti toimivia; USA:ssa suurin osa kaksipuoleisia





Tärkeitä maatalousuomien mitoituksessa huomioitavia tekijöitä

- Mitoitusvirtaama(t): $HQ_{1/10}$, $HQ_{1/20}$ vai joku muu? MQ
- Vedenjohtokyky - virtausvastus (Manningin n / kitkahäviökerroin f) -> vedenkorkeus, virtausnopeus
- Kuivatussyvyys -> salaojituksen toiminta
- Alivedenkorkeudet -> eliöiden elinolosuhteet
- Sedimenttiprosessit ja valuma-alueelta tuleva kiintoainekuorma -> uomien morfologinen kehitys, veden laatu
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset: mm. veden pidätys ja varastointi kuivia jaksoja varten



Ympäristöystävällisen maankuivatukseen perusteita

- Uomien linjaus -> suoristamisen välttäminen, mutkittelu
- Monipuoliset poikkileikkaukset -> syvyys- ja leveysvaihtelu
- Kasvillisuus – ylläpito
- Liiallisen eroosion/kasautumisen hallinta
- Sopiva luiskakaltevuus riippuu maaperästä
- Uomamateriaalien monipuolistaminen
- Elinympäristöjen palauttaminen



Kaksitasouomien hydraulinen suunnittelu ja ylläpito

- Tasanne keskivirtaaman korkeudelle tai vähän alemmas, niin että veden alla 2-4 kk/vuodesta
- Optimaalinen mitoitus = ei turhia kustannuksia (kaivumassat säätelevät toteutuskustannuksia)
- Kasvillisuuden virtausvastus ja kiintoaineprosessit huomioitava uomien mitoituksessa: hoidettu vs hoitamaton kasvillisuus
- Salaojavesien purkautuminen voi aiheuttaa eroosiota, mitä voi hallita ns. hevosenkenkäkosteikolla





Kaksitasouomien suunnittelussa huomioitavaa: vedenlaatu

- Aiemmin kasautuneen lietteen liikkeellelähtö pääuomasta tasanteen kaivamisen jälkeen
 - pohjan aleneminen huomioitava tulvatasanteen korkeusaseman mitoituksessa
 - alavirtaan kosteikko tai laskeutusallas
 - lietteen kaivaminen alivesiuoman pohjasta missä ei erityisiä luontoarvoja
- Vedenlaatuhyödyt todennäköisesti suuremmat jos salaojat laskevat tasanteelle
 - jos korkeussuhteet sallivat: tilaa kasautuvalle sedimentille
- Jos salaojia ei laske tasanteelle, tasanteen kaivaminen uomaan päin viettävänä?
- 1 vs. 2-puoleinen tasanne? 1-puoleisella ekologinen häiriö pienempi ja kasvillisuus leviää helpommin; 2-puoleisella mahdollisesti paremmat vedenlaatuhyödyt
- Kasvillisuuden hoidolla voidaan mahdollisesti saada vedenlaatuhyötyjä kohteissa, joissa salaojat eivät laske tasanteelle



Alustavaa tietoa kaksitasouomien kustannuksista

- Rakennuskustannukset keskimäärin noin 3-4-kertaiset verrattuna perinteiseen perkaukseen
- 60 v tarkastelujaksolla kokonaiskustannukset noin 2 kertaa suuremmat kuin perinteisessä perkauksessa
- Kaksitasouomilla saadaan rahallisesti mitattavia lisähyötyjä/vältetään haittoja perinteiseen perkaukseen verrattuna erit. biodiversiteetiltään rikkaissa kohteissa
- Kustannuksia pienentää huomattavasti se, jos kaksitasouoma kelpaa suojakaistaksi uudessa CAPissa, jolloin satojen ja tukialan menetys lievenee

Lähde: Västilä ym. 2021. Agricultural Water Management Using Two-Stage Channels: Performance and Policy Recommendations Based on Northern European Experiences. *Sustainability* 2021, 13(16), 9349;
<https://doi.org/10.3390/su13169349>



Kaksitasouomat osana metsätalouden vesienhallintaa

- Metsätaloudessa tulvatasanteista ei ole kokemuksia
- Lopen pilottikohde tiettävästi ensimmäinen metsäojituksen yhteyteen rakennettu vesiensuojeluratkaisu
- Lopen kaksitasouoman tasanne on n. 3 m leveä ja n. 200 m pitkä, kattaen näin ojitetun alueen laskuojan koko pituudelta
- Kokemuksia ja tuloksia Lopen turvevaltaiselta metsäkohteelta voidaan soveltaa osin myös turvepeltojen kohdalla

Tulvatasanne toteutetaan siten, että kaivuu tapahtuu pelkästään koneen puolelta vanhaa uomaa. Vanha uoma jää alkuperäiseen leveyteen ja syvyyteen. Siitä muodostuu alivesiuoma toispuoleisen tasanteen reunaan. Mikäli tulvatasanne toteutetaan vanhan uoman molempiin luiskiin, vanha uoma jää koskemattomaksi ja mutkittelevaksi alivesiuomaksi tasanteiden keskelle.



Suosituksset metsäkohteelle

*Huolellinen kohteen valinta
säästää aikaa toteutuksessa!*

1. Valitse tulvatasanteeksi sopiva kohde huolella

- Huomioitavaa kaksitasouomakohdetta valittaessa
 - alkuperäistä uomaa ei kaiveta eikä muokata
 - maaston kaltevuus ja ojakaltevuus
 - kohteella tulee olla riittävästi kaatoa mutta ei liikaa
 - kohteeksi tulisi löytää luonnostaan alava paikka
 - laskuojien korko, karikot, kynnykset
 - luonnontilaisen kaltaisten uomien hyödyntäminen, tavoitteena vanhan uoman säilyminen koskemattomana
 - tasanteen oltava osan vuotta kuiva, jotta kasvillisuutta pääsee kehittymään
- Arvioi vesimäärä ja kuvaa valuma-alue
- Arvioi maaperä
 - turvekerroksen paksuus, turpeen koostumus, maatuneisuus
 - pohjamaalaji, eroosioherkkyys
 - maaston kivisyys
 - kallionkärjet
 - liekopuut
 - riittävän tiheä rassa - voi paljastaa esim. kalliokynnysten olemassaolon, joka heikentäisi tulvatasanteen rakentamismahdollisuuksia
- Huomioi heikkotuottoiset metsämaat ja peltoheitot kaksitasouoman sijaintipaikkana

Suosituksset metsäkohteelle

2. Rakenteiden mitoitus

- Huomioi rakenteiden ja kaivumassojen vaatima tila sekä luiskan kaltevuus
 - maanomistajien suostumus
 - neuvottelut maanomistajien kanssa
- Arvioi vesimäärä ja kuvaa valuma-alue
- Huomioi maaperän ominaisuudet
- Tarkista alue vaaituksin
- Tulvatasanteen korkeus vanhaan uomaan nähden arvioidaan kesäveden korkeuden perusteella kohdekohtaisesti. Veden nousu voidaan varmistaa padottamalla.
- Huomio alivesiuoman leveys
- Luiskan kaltevuus vähintään 1:2
- Kaivuumaiden luiskaus ja maisemointi
- Hyödynnä tulvatasanteen käyttökelpoisuuden arvioinnissa ja mitoituksessa Tulvatasanne-laskentataulukkoa (löytyy Valumavesi-hankkeen sivuilta: [Suomen ympäristökeskus > Julkaisut ja materiaalit \(syke.fi\)](#))

Piirrä suunnitteluvaiheessa tulvatasanteesta poikkileikkauspiirros

- ✓ Varaa maastossa kaivuutyön toteuttamiseen riittävästi tilaa
- ✓ Jätä kaivumassojen maisemoinnille riittävästi tilaa
- ✓ Varaa kaivinkoneelle kulkumahdollisuus läjitysalueen ja tulvatasanteen välissä
- ✓ Ura toimii myöhemmin huoltoväylänä tai piennartienä



Suosituksset metsäkohteelle

3. Huomioi riittävä tila kaikkien vaiheiden työskentelylle

- Ohjeista korjuu-urakoitsija välttämään maanpinnan rikkomista tulvatasanteella
- Korjuu-uran tulee olla mahdollisimman kaukana vanhasta laskuojasta, jotta laskuojan penkat säilyvät koskemattomina ja mahdollisimman kasvipeitteisinä
- Ohjeista kaivinkoneen kuljettajaa välttämään kulkua tulevan tulvatasanteen tai kaivuumassapenkan päällä, koska riskinä on, että maa painuu ja luiska leviää tai sortuu tasanteen suuntaan

4. Sovita kaivuaika mahdollisimman kuivaan ja vähäsateiseen aikaan

- Tavoitteena on, että kaivuutyö tehdään kerralla valmiiksi ainakin sellaisilla kohteilla, joissa pintamaan ja kantojen poisto heikentää alueen kulkukelpoisuutta. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi paksuturpeiset alueet.
- Toteutus mahdollisuuksien mukaan metsänuudistamisen yhteydessä



Suosituksset metsäkohteelle

5. **Valitse kaivuriyrittäjä sen mukaan, että kalusto on sopiva tulvatasanteen kaivamiseen**
6. **Sovita kaivuujärjestys siten, että alueen kulkukelpoisuus säilyy**
 - Jos tulvatasanteelle varatulla alueella on runsaasti kantoja, tulee varoa, etteivät pitkälle ulottuvat juuristot tarpeettomasti revi maanpintaa esimerkiksi vanhan ojan luiskasta
 - Kantoja ja kasvillisuutta kannattaa säästää mahdollisuuksien mukaan myös tulvatasanteen kaivuun puoleiseen luiskaan.
7. **Jätä vastapenkkaan kasvillisuutta**
8. **Toteutuksen aikana huomioitavaa**
 - Puuston poisto riittävältä alueelta – maastomerkinnot
 - Riittävät työohjeet – havainnollistaminen, mitoitus
 - Luiskan yläreunan sekä alku ja loppupään merkitseminen - maastomerkinnot
 - Kaivuumaiden läjitys / tasaus - kulkuyhteyksien säilyttäminen tulevaa huoltoa varten
 - Työskentelyolosuhteiden ja maaperän ominaisuuksien tarkkailu työn aikana



Suunnitelman sisältö metsäkohteella

- Yleiskartta
- Tulvatasanteen asemointi
- Kaivuumassojen sijoittelu
- Karttamerkinnyt työmaalle
 - edellyttää suunnittelutyökalujen päivitystä, jotta ojakarttoihin saadaan tulvatasannetta kuvaava karttamerkki
- Kulkureitit kohteelle – toimii jatkossa huoltoreittinä
- Poikkileikkauspiirros (mallipiirros)

Kaksitasouoma metsäkohteella



Kaksitasouoman tasanteen rakentaminen 2017



Kaksitasouoma valmistui syksyllä 2017



Kaksitasouoma vuosi valmistumisen jälkeen (2018)



Kaksitasouoma marraskuussa 2020



Kiintoainekulkeuman välttäminen kaivutyössä

- Kaivutoimien etenemisjärjestys niin, että kuormitus hankealueen ulkopuolelle minimoituu
- Kaivu vähän veden aikaan, massojen läjitys ennen suuria valuntoja
- Mahdollisuuksien mukaan vältettävä vedenalaista kaivua
- Kaivu kevätulannan jälkeen-kesällä mahdollistaisi suojaavan kasvillisuuden synnyn ennen suuria virtaamia
- Vain toisen luiskan kaivaminen
- Suojaavan kasvillisuuden jättäminen vesirajaan
- Usein pahin eroosio kaivun jälkeisillä ylivirtaamilla ennen kasvillisuuden kehittymistä -> geotekniset suojaukset herkkiin kohtiin
- Eroosio tasanteelta kompensoituu yleensä 1-2 vuodessa kiintoaineen kasautumisen kautta





Kaksitasouomien hoito

- Kaksitasouoman alivesiuoman virtaus on kaikissa virtausolosuhteissa voimakas, jolloin sedimentaatio vähenee ja perkaustarve perinteiseen valtaojaan verrattuna vähenee
 - Huoltotoimenpiteiden väli voi olla arviolta jopa useita vuosikymmeniä
- Hoitotoimenpiteinä tulvatasanteiden ja alivesiuoman kasvillisuuden niitto tarvittaessa luonnon monimuotoisuus huomioiden
 - Rantapuiden säästäminen (ehkäisevät eroosiota ja lehtiaines tarjoaa ravintoa pohjaeläimille ja lisää monimuotoisuutta)
- Eroosiosuojauksien käyttö eroosiokohdissa mm. kylväminen, ruokomatot ja puusuisteiden hyödyntäminen uomassa





Kaksitasouomien hoito

Kasvillisuuden poistaminen tulvatasanteelta

- Kasveja niittämällä ja poistamalla voidaan vaikuttaa veden virtausnopeuteen ja kaksitasouoman sedimentoitumis- ja erodoitumisominaisuuksiin
- Niittoajankohta heinäkuu-elokuu
- Kasvillisuuden poisto voi tulla myös kyseeseen, jos korkea puuvartinen kasvillisuus alkaa varjostamaan viereisiä peltoja tai muodostamaan rytöjä ja vaikuttamaan kuivatustilaan
- Kasvien keräysajankohtaa suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon alueen muut eliöt ja se, että kasvien kerääminen saattaa vaikuttaa mm. niitä hyödyntävien eliöiden pesintään
- Typensitojakasvien kuten tervalepän (*Alnus glutinosa*), harmaalepän (*Alnus incana*) ja lupiinien (*Lupinus polyphyllus*) poisto tulvatasanteelta vähentää ravinnekuormaa estämällä typen kertymistä maaperään
- Kerätyn kasvimassan jatkohyödyntäminen on mahdollista esim. kompostoimalla (uutta kasvialustaa) tai biokaasulaitoksen syötteenä (huomioitava kasvimassan laatu)

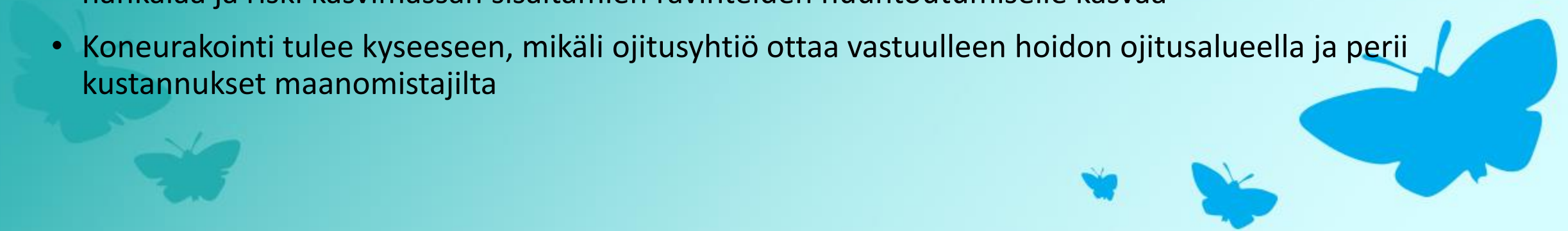


Kaksitasouomien hoito



Kasvillisuuden poistaminen tulvatasanteelta

- Suositeltava menetelmä kasvillisuuden poistoon on niittokauha kaivinkoneeseen tai traktorin niittopuomiin asennettuna
- Niittokauhan etuina ovat hyvä ulottuvuus ja se, että samalla työllä saadaan myös leikattu kasvillisuus kerättyä pois tulvatasanteelta
- Niittokauhan terä pystyy noin 5-7 cm paksuiseen puuvartiseen vesaikkoon
- Tulvatasanteen kasvillisuuden murskausta ei suositella, koska kasviaineksen kerääminen on hankalaa ja riski kasvimassan sisältämien ravinteiden huuhtoutumiselle kasvaa
- Koneurakointi tulee kyseeseen, mikäli ojitusyhtiö ottaa vastuulleen hoidon ojitusalueella ja perii kustannukset maanomistajilta



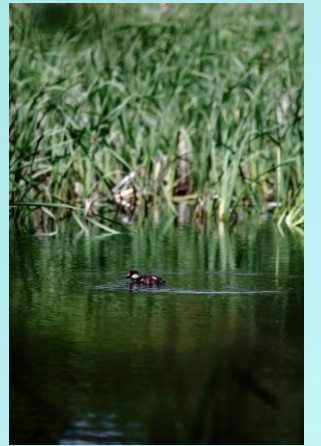


Kaksitasouomien hoito

Tulvatasanteiden kaivu ja veden pinnan säätäminen

- Tulvatasanteiden madaltamista niille kertynyttä kiintoainesta poistamalla voi olla tarpeen harkita jo silloin kuin tulvatasanteiden maanpinta on kohonnut niin korkealle, että tulvimistiheys tulvatasanteelle on merkittävästi harventunut
- Ajan myötä tulvatasanteille kertyvä maa-aines saattaa nostaa tulvatasanteiden korkeusasemaa, minkä johdosta vesi nousee tulvatasanteelle entistä harvemmin ja vähentää siten myös uoman ravinteiden pidätyskykyä
- Madaltaminen kaivamalla kallista, mutta voi tulla kyseeseen vain 20-40 vuoden välein
- Joillakin kohteilla voi olla mahdollista nostaa alivesiuomaa pohjakynnyksin ja puuaineksen avulla, jos nostaminen ei uhkaa kuivatustilaa
- Myös kertyneen maa-aineksen osittainen poisto, esim. pajukkojen välistä olisi mahdollista.
- Tässä vaihtoehdossa tulvatasanteiden kasvillisuutta ei tarvitse rikkoa kokonaan, ja työmäärä olisi kevyempi

Kaksitasouomien hoito



Uoman rakenne ja hoito biodiversiteetin kannalta

- Kaksitasouomat yhdessä elinympäristökunnostusten kanssa lisäävät maatalousympäristön monimuotoisuutta
- Kaksitasouomissa riittävä alivirtaamanopeus estää sedimentin kertymistä pohjaan ja parantaa uoman eliöstön elinolosuhteita
- Tulvatasanteiden kasvillisuutta voidaan hoitaa, mutta kaikkea kasvillisuutta ei kannata poistaa
 - Kasvillisuus lisää ravinteiden pidättymistä sekä varjostaa alivesiuomaa ja tarjoaa suojaa kaloille ja muille eliöille
- Erityisesti rantapuut luovat virtavesiekosysteemille tärkeää monimuotoisuutta joten niiden jättämistä tulisi harkita
- Mikäli mahdollista, uoman rakennetta voi monipuolistaa puu- ja kivimateriaalin avulla
 - Monipuolinen uoman rakenne lisää biodiversiteettiä uomassa





Kunnossapito ja seuranta



- Kunnossapitotarpeen arviointi n. 5 vuoden kuluttua kohteen valmistumisesta
- Seuranta
 - Veden viipymän arviointi
 - Toimiiko rakenna suunnitellusti – nouseeko vesi tulvan aikana tasanteelle?
 - Vedenkorkeuden mittaaminen tulvahuipun aikana toimivuuden mittarina
 - Vaikutukset vedenlaatuun ja kuormitukseen ovat osa toimenpiteen vaikuttavuuden seurantaa?
 - Salaojaputkien purkautumiskohdat olisi hyvä merkitä maastoon niin, että salaojaputkista virtaavan veden aiheuttamaa eroosiota tai kasautumista on mahdollista käydä arvioimassa



Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Kiintoaineen ja ravinteiden (kokonaisfosfori ja kokonaistyppi) pidätystehokkuus

- Menetelmiä verrattaessa on huomioitava, että kaksitasouomien, kosteikkojen ja laskeutusaltaiden pidätys-% on suhteessa koko yläpuolisen valuma-alueen kuormitukseen, kun taas peltotoimenpiteiden suhteessa ko. peltolohkon kuormitukseen
 - *Esim. kaksitasouoman tulvatasanne pidätti ~14-16% koko yläpuoliselta valuma-alueelta tulevasta kiintoaine- ja fosforikuormituksesta per uomakilometri, mutta pohjan puhdistuminen aiempien perkauksien jälkeisestä liettymisestä alensi kokonaispidätyksen 2-3.5 %:iin (v 2010-2012, Ritobäcken; Västilä ym. 2021)*
- Esimerkkejä pelloilla tehtävien toimenpiteiden vaikutuksista
 - Puustinen ym. (2005) havaitsivat kevennetyn muokkauksen tuottavan kyntöön verrattuna n. 30 % alhaisemman TSS- ja n. 20 % alhaisemman TP-kuormituksen. Nurmella ero oli jopa n. 70 % (TSS) ja 60 % (TP)
 - Koskiahon ym. (2002) raportoivat äestetyin pellon TN-kuormituksen olevan kynnettyyn verrattuna n. 35 % alhaisempi
 - Pellon kipsikäsittelyllä on havaittu olevan mahdollista vähentää TP-kuormitusta jopa 50 % (Ollikainen ym. 2019)
 - Sätösalaajituksen on raportoitu vähentävän TN-kuormitusta enimmillään 13 % (Manni ym. 2017)



Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Suojakaistat ja -vyöhykkeet

- Uusi-Kämpä & Jauhiainen (2010) raportoivat 10-m levyisellä suojavyöhykkeellä n. 50 % TSS- ja n. 30 % TP-kuormituksen alenemat
- Pohjoismaisten suojavyöhyketutkimusten koostartikkelissa (Uusi-Kämpä ym. 2000) raportoitujen suojavyöhykkeiden leveys vaihteli välillä 2–16 m ja TP-kuormituksen alenemat vaihtelivat välillä n. 27–97 %

Kosteikot ja laskeutusaltaat

- Maatalouden vesiensuojelukosteikon ravinteidenpidätystehokkuus riippuu suuresti sen pinta-alasta suhteessa yläpuoliseen valuma-alueeseen: suhteen ollessa suuri (esim. 5 % Hovin kosteikko, Koskiaho & Puustinen 2019), ovat ainepoistumat korkeita (TSS n. 70 %, TP n. 60 % ja TN n. 50 %)
- Sen sijaan valuma-aluesuhteeltaan hyvin pienissä kosteikoissa ja laskeutusaltaissa ravinne-poistumat jäävät yleensä vähäisiksi (esim. Häikiö 1998: suhde 0,05 %, TP-poistuma 6 %, ja TN-poistuma 3 %)
- Kiintoainepoistuma voi pienessäkin altaassa nousta suhteellisen korkeaksi, jos valuma-alueen maalaji karkeaa ja helposti laskeutuvaa (Häikiö 1998: TSS-poistuma 18 %)
- Pienellä kosteikolla voidaan puolestaan saavuttaa suhteellisen korkeat ravinnepoistumat, jos se on hyvin suunniteltu ja kasvillisuutta on runsaasti (Valkama et al. 2017: suhde 0,10 %, TP-poist. 13 %, NO₃-poist. 14 %).



Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Biodiversiteetti (uoma)

- Tavanomaiseen valtaojan perkaukseen verrattuna 2-tasouoman kalasto on osoitettu olevan monimuotoisempi (DeZiel ym. 2019).
 - Uoman morfologinen rakenne on parempi 2-tasouomassa ja tällä on positiivinen vaikutus kalastoon (DeZiel ym. 2019)
- Uoman biodiversiteettivaikutuksista ei kuitenkaan ole vielä tarpeeksi tietoa
- Peltotoimilla – kasvipeitteisyyttä ehkä lukuun ottamatta – ei ole suurta suoraa vaikutusta uoman biodiversiteettiin
- Suojavyöhykkeiden suorat biodiversiteettivaikutukset uomaan voivat olla melko samankaltaiset tai heikommät kuin 2-tasouomilla
- Laskeutusaltaiden ja kosteikkojen suora positiivinen biodiversiteettivaikutus uomaan voi olla vähäisempi kuin 2-tasouomien





Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Maisema

- Tavanomaiseen tapaan perattuun valtaojaan verrattuna kasvittunut 2-tasouoma on maisemallisesti selvästi miellyttävämpi
- Peltotoimenpiteet eivät vaikuta ainakaan kesäiseen eivätkä talven lumipeitteiseen maisemaan millään tavalla, joten niihin verrattuna 2-tasouoma on tässä suhteessa parempi
- Suojavyöhykkeiden maisemavaikutukset ovat melko samankaltaiset kuin 2-tasouomilla
- Suoraviivaisiin, syviin ja kasvittomiin laskeutusaltaisiin verrattuna 2-tasouomat ovat maiseman kannalta parempia
- Sen sijaan hyvin suunniteltu, riittävän suuri kosteikko voi olla maisemallisesti monipuolisempi kuin 2-tasouoma





Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

Tulvasuojelu

- Tavanomaiseen tapaan perattuun valtaojaan verrattuna 2-tasouoma on parempi, koska tulva-aikainen poikkileikkauspinta on suurempi ja vesitilavuutta siten enemmän
- Peltotoimenpiteistä säätösalojituksella voidaan varastoida jossain määrin vettä peltoon ja kasvipeitteisyydellä vähentää valunnan äärevyyttä (verrattuna kyntöön), mutta näihin verrattuna 2-tasouoma tarjoaa tulvasuojelun kannalta paremmat mahdollisuudet
- Suojavyöhykkeet saattavat jonkin verran vähentää alapuoliseen uomaan menevän valunnan äärevyyttä, mutta ne eivät kasvata tulva-aikaista varastotilavuutta, joten 2-tasouoma on tulvasuojelumielessä parempi
- Kosteikkoihin ja syviin laskeutusaltaisiin verrattuna 2-tasouoman tulvasuojeluhyödyn voi katsoa olevan hieman vähäisempi, mutta vaikutus riippuu pitkälti menetelmien toteutusmääristä





Kaksitasouomat suhteessa muihin vesienhallinta- ja suojelukeinoihin

	Muu vesienhallinta- ja suojelukeino				
Kriteeri	Muokausmenetelmät, kasvipeitteisyys ⁽¹⁾	Maanparannus-aineet, kipsi	Säätö-salaojitus	Suojakaistat & -vyöhykkeet ⁽¹⁾	Kosteikot ja laskeutusaltaat ⁽²⁾
Kiintoaineen ja ravinteiden pidätystehokkuus	Red	Red	Light Red	Red	Red, Light Red, Yellow
Biodiversiteetti ⁽³⁾	Yellow	Dark Green	Dark Green	Yellow	Light Red, Dark Green
Maisema ⁽³⁾	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Yellow	Light Red, Dark Green
Tulvasuojelu	Light Green	Dark Green	Light Green	Dark Green	Light Red

2-tasouoma verrattuna muuhun keinoon

= Parempi

= Hieman parempi

= Samaa luokkaa

= Hieman heikompi

= Heikompi

⁽¹⁾ HUOM.: Pidätystehokkuuden arvio koskee kiintoainetta ja kokonaisravinteita. Liukoisella fosforilla vaikutus voi olla kuormitusta kasvattava!

⁽²⁾ Pidätystehokkuus riippuu suuresti mitoituksesta

⁽³⁾ Kosteikkoon verrattuna 2-tasouoma heikompi ja laskeutusaltaaseen verrattuna parempi



[Suomen ympäristökeskus > Valumavesi-hanke \(syke.fi\)](https://www.syke.fi)

#valumavesihanke

Yhteystiedot:

Erikoistutkija Pasi Valkama, Suomen ympäristökeskus

pasi.valkama@syke.fi



Hanketta rahoittavat:

