

**HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE**



RUOKAHUKKA RUOTUUN

Maa- ja kotitalousnaisten ja Vesistökunnostusverkoston/Suomen ympäristökeskuksen yhteisen Ruokahukka ruotuun, katse vesistöihin -hankkeen päätavoitteena on tuoda kuluttajille tietoa mahdollisuuksista vaikuttaa ympäristön, erityisesti vesistöjen tilaan omilla valinnoillaan sekä edistää ravinteiden kierrätystä. Tavoitteena on vähentää ruokahävikkiä ja aktivoida vapaaehtoista vesienhoitotyötä havainnollistamisen ja positiivisen viestinnän avulla. Hanke toteuttaa hallituksen Kiertotalouden läpimurto ja puhtaat ratkaisut käyttöön -kärkihanketta. Ympäristöministeriö rahoittaa hanketta 1.8.2017-31.12.2019.



MAA- JA
KOTITALOUSNAISET



Erikoistutkija Satu Maaria Karjalainen, Suomen ympäristökeskus:
Uposkasvibiomassan poisto ja hyötykäyttö

Uposvesikasvit kasvavat nimensä mukaisesti vedessä upoksissa ja niistä saattaa näkyä vain pieni osa latvustosta veden pinnalla, kuten esimerkiksi vesirutolla, tai kukinto, kuten nuottaruoholla. Yleensä uposkasveja pidetään vesistön hyvän tilan merkinä. Osa uposkasveista, kuten ärviät, karvalehti ja haitallinen vieraslaji kanadanvesirutto, voi kuitenkin runsastuessaan haitata vesistön käyttöä. Tällöin haitallisen kasvibiomassan poisto saattaa olla tarpeen. Samalla saadaan poistettua vesistöstä merkittäviä määriä kasvien sisältämiä ravinteita, mikä edistää rehevöityneen järven tilan paranemista.

Uposkasvien runsastuminen

Uposkasvit kuuluvat vesistöjen luonnolliseen kasvistoon lukuun ottamatta vieraslajeja, joista Suomen vesistöissä laajimmin levinnyt on kanadanvesirutto (ks. vieraslajit.fi). Runsastuminen massakasvustoksi voi esimerkiksi alkaa vesirakentamisen seurauksena. Tällöin täysin kasviton pohja on sopiva kasvualusta aggressiivisesti leviävän kasvin, kuten vesiruton, vallattavaksi, mikäli vesistön vedenlaatu on kasvin kasvulle sopiva.



Kuvat 1. ja 2. Vesirutto viihtyy erityisesti kirkasvetisissä, ravinteikkaissa ja neutraalissa tai korkean pH:n vesistöissä. Näissä olosuhteissa se on vahva kilpailija ja voi helposti valloittaa alkuperäisen lajiston kasvualueet voimakkaalla ja tehokkaalla kasvullaan. Vesirutto pysyy

vihreänä versona talvella jään allakin. Näin sillä on heti jäätien lähdeyttä valmiudet alkaa yhteyttä ja jatkaa kasvuaan (kuvat: Satu Maaria Karjalainen, SYKE).



Tutkimuksissa on havaittu, että vesirutto voi levitä uusille alueille esimerkiksi vesilintujen mukana, mutta myös ihmiset voivat levittää sitä veneiden ja kalastusvälineidensä mukana. Tämän vuoksi onkin ensiarvoisen tärkeää, että siirryttäessä vesistöstä toiseen kaikki uuteen vesistöön tuotavat veneet ja välineet on puhdistettu mahdollisimman huolellisesti: uposkasvit voivat lähteä kasvamaan uudessa vesistössä hyvin pienestäkin kasvinpalasesta.

Raivausnuottaus kerran kesässä

Uposkasvien poisto tulee suunnitella huolellisesti: rantaluonnon monimuotoisuutta ei kannata köyhdyttää eikä kalojen suojapaikkoja poistaa kasvillisuuden liian laajalla parturoinnilla (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Tällä myöskään mahdolliset laajat leväkukinnot, jotka helposti valtaavat alaa uposkasvien poiston jälkeen.

Koska uposkasvit leviävät herkästi pienistäkin palasista, niiden niittämistä ei suositella, vaan ne tulee poistaa nuottaamalla tai keräävällä leikkuukoneella (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Raivausnuottausta on vesirutolle tehty esimerkiksi Lohjan Pusulan Ruutilammella alkukesällä useana peräkkäisenä vuonna. Tällä on kasvustoa saatu hillittyä ja vesistön käyttöarvoa parannettua (Arrajoki 2016). Pohjoisempana paras keräysaika saattaa olla vasta heinä-elokuussa, jolloin kasvi on kasvanut pidemmäksi.

Kuva 3. Raivausnuottausta, jota perinteisesti käytetään kalavesien apajapaikkojen raivaukseen, voidaan käyttää myös irrallaan kasvavien tai löyhästi pohjaan kiinnittyneiden uposkasvien poistoon.



Kun nuottaus suunnitellaan huolellisesti, voidaan sillä poistaa runsaasti uposkasvillisuutta. Nuottauksessa kertyvän kasvimassan määrä voi olla hyvin suuri: Kuusamossa vesiruton tuorepaino vaihteli 26–94 tn/ha eri järvissä (Karjalainen ym. 2017). Tämän vuoksi nuottausta täytyy tehdä koneellisesti, esimerkiksi traktorin voimansiirtoon kiinnitetyn kelauslaitteen avulla. Nuottaamalla kasvimassa voidaan vetää suoraan rannalle, eikä sitä tarvitse erikseen kerätä vedestä. Nuottauksessa kasvimassa tukkii nuotan havaksen, jolloin sen läpi ei enää pääse kasvinpätkiä takaisin vesistöön. Nuottaamalla saadaan

myös kasvimassa kosteampana rantaan kuin niittämällä, jolloin kasvustosta valuvan, ravinnepitoisen veden valumista takaisin vesistöön voidaan paremmin estää (Kääriäinen & Rajala 2005, Laita ym. 2007) (Kuva: Ari Mäkelä, SYKE).

Keräävällä niittokoneella on korjattu vesiruttokasvustoja ainakin Kaarinan Littoistenjärvellä (Sarvala 2013). Niittokoneella voidaan käsitellä nopeasti melko suuriakin pinta-aloja, mutta huonona puolena nuottaukseen verrattuna on, että sen jäljiltä veteen jää todennäköisesti enemmän pieniä kasvinpalasia, joista vesirutto voi jälleen lisääntyä. Myös kasvimassasta valuva, ravinteikas vesi päätyy helposti takaisin keruualustalta vesistöön: esimerkiksi vesiruttomassasta poistuu runsaasti vettä ensimmäisten minuuttien aikana. Osa keräävistä koneista voi paalata kasvimassan helposti kuljetettavaan muotoon. Niitto keräävällä koneella on kuitenkin kalliimpaa kuin raivausnuottaus, jota varten tarvittava välineistö voi olla edullistakin: tarvittavat

nuottausvälineet voi koota itse nuotasta, veneestä ja kelauskoneesta (Laita ym. 2007). Nuottaus voidaan toteuttaa myös talkootyönä. Niitto soveltuu suurten yksikkökustannusten vuoksi lähinnä laajojen alueiden käsittelyyn. (Ulvi ym. 2017)

Kasvimassan poistossa tulee myös huomioida, että poistettavaa massaa kertyy erittäin suuria määriä ja sille tulee olla mietittynä läjitysalue, josta vedet eivät suoraan valu takaisin vesistöön. Lisäksi pitää varoa, etteivät kasvinpalaset kulkeudu uudestaan vesistöön. Ranta-alue, jonka kautta kasvillisuuden poisto tehdään, tulee olla maaperältään kantava, jotta painavat koneet ja kuljetusvälineet pystyvät siinä toimimaan.

Luvat kuntoon

Vesikasvien poistosta tai koneellisesta niitosta on ilmoitettava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY-keskus) ja vesialueen omistajalle viimeistään 30 vuorokautta ennen töiden aloittamisesta. Laajaan vesikasvien niittoon saatetaan tarvita aluehallintoviraston lupa (Ympäristöhallinto 2017). Lupa on hakijalle maksullinen, ja lupakäsittelyyn on syytä varata runsaasti aikaa ennen suunniteltua vesikasvien poistoa. Vesilain mukaisten lupahakemusten keskimääräinen käsittelyaikatavoite on 9 kuukautta (Aluehallintovirasto 2017). Laajojen poistojen taustatiedoksi tarvitaan myös perusteellinen kasvillisuuskartoitus. Erityiset luontoarvot alueella voivatkin estää vesikasvien poistamisen kokonaan (Ulvi ym. 2017).

Luontainen taantuminen

Vesirutolla on havaittu luontaista taantumista muutaman vuoden välein Littoistenjärvellä (Sarvala 2017). Toisaalta esimerkiksi Koillismaalla on järviä, jossa taantuminen on tapahtunut vasta 13 vuoden jälkeen. Tällöin, mikäli kasvin sijoittuminen järvessä ei haittaa vesistön käyttöä, kannattaa kasvusto jättää rauhaan. Vesirutto pysyy vihreänä ja elinkykyisenä myös talvella jään alla, jolloin sen sisältämät ravinteet ovat varsin pysyvästi sidottuna kasvustoon eivätkä ole levästön käytettävissä. Näin vesikasvillisuus parantaa osaltaan veden laatuakin.

Vesiruttoa pellolle

Vesistöistä poistetun vesiruton kasvimassan kompostoiminen tai levittäminen pellolle on havaittu hyödyntävän kotitarveviljelyssä esimerkiksi kurpitsan ja perunan kasvua. Vesirutto sisältääkin runsaasti kasvien tarvitsemia pää- ja hivenravinteita (Hiltunen ja Virtanen 2017). Ravinneoostumuksensa osalta vesiruttomassa näyttäisikin soveltuvan lannoituskäyttöön, ja lisäksi vesirutolla on havaittu olevan myös antimikrobisia ominaisuuksia eli se kykenee vastustamaan tiettyjä taudinaiheuttajia laboratoriokeissa (Hiltunen ja Virtanen 2017). Siten vesirutto vaikuttaa hyvin lupaavalta maanparannusaineelta, mutta sen käyttö edellyttää tietoa, milloin ja miten sitä kannattaa pelloille levittää sekä miten se vaikuttaa esimerkiksi maan rakenteeseen, mikrobistoon ja viljelyominaisuuksiin. Lisäksi taudinestovaikutusta viljelyoloissa tulee myös selvittää peltokokeilla. Selvityksiä käytännön olosuhteissa tarvitaan myös vesiruton korjuun, käsittelyn ja logistiikan lisäksi vesiruton soveltuvuudesta eri viljelykasveille ja erilaisiin viljelytekniisiin toimenpiteisiin (Hiltunen ja Virtanen 2017).

Vesirutto kerää vedestä ja sedimentistä versoonsa ravinteiden lisäksi liukoisia metalleja jopa hyvin suuria määriä (Karjalainen ym. 2017). Siten vesirutto heijastaa erittäin hyvin vesistönsä ominaisuuksia. Kemiallisesti käsitellyllä järvellä vesiruton metallipitoisuudet ovat erityisen suuria (Karjalainen ym. 2017). Vesiruton suuret metallipitoisuudet, esimerkiksi mangaanin osalta, voivat maanparannusaineessa olla jopa hyväksi alueilla, joissa viljelyksessä olevassa maa-aineksessa on mangaanin puutosta. Näiden seikkojen vuoksi on havaittu tarpeelliseksi tehdä peltokohtaisia tutkimuksia ennen vesiruton laajamittaista käyttöä maanparannuksessa. Vesistöjen erilaisten ominaisuuksien vuoksi voi olla myös tarpeellista selvittää eri vesistöjen vesiruttomassan sisältämät alkuaineet ennen laajamittaista käyttöä maanparannusaineena.

Vesiruton rehukäyttö

Vesiruton laadun on havaittu olevan rehuna käytetyn puna-apilan kaltainen (Siljander-Rasi 2017). Koska kasvi kerää itseensä ympäristössään olevia ravinteita ja metalleja (Karjalainen ym. 2017), se voi sisältää liian paljon joitakin aineita. Koillismaan kolmen eri järven vesirutossa havaittiin olevan rehukäyttöä varten haitallisia määriä mangaania ja rautaa, mikä rajoittaa sen

käyttöä märehitijöiden, sikojen ja siipikarjan ruokinnassa (Siljander-Rasi 2017). Tämän vuoksi vesiruton rehukäyttöä suunniteltaessa tulisi aina määrittää kasvimassan kemiallinen koostumus ja erityisesti hivenaineiden pitoisuudet etukäteen (Siljander-Rasi 2017). Rehukäyttöä varten tulisi selvittää myös vesiruton maittavuus eläimille. Tutkimuksia tarvittaisiin myös helposti pilaantuvan vesiruton säilöntämenetelmistä rehukäyttöä varten.

Vesirutto biokaasutukseen

Vesirutolla on havaittu olevan erinomaisen suuri metaanintuottopotentiaali verrattuna moneen muuhun vesikasviin (Vitie 2009). Ravinteikkaana kasvina se on hyvää materiaalia myös biokaasutuksen mädätyksen mikrobeille. Vesirutto toimisikin hyvin myös biokaasutuksen käynnistämisen apumateriaalina eli ”boosterina” (Pelkonen ym. 2017). Vesiruton laajamittainen käyttö biokaasuntuotannossa vaatii vielä tutkimuksia. Vesiruton korjuussa voi kertyä satoja tonneja kasvimassaa, jota kaikkea ei voi kerralla käyttää kaasutuksessa. Niinpä vesiruttoa tulisi voida säilöä myöhempää käyttöä varten, mutta tämä edellyttää selvityksiä kasvimassan kaasuntuotantoon sopivista säilöntätavoista.

Vesiruton biokaasutuksen mädätysjäännöksenä syntyvä rejekti sisältää huomattavia määriä pää- ja hivenravinteita, joten se on arvokasta lannoitusainetta (Hiltunen ja Virtanen 2017). Joidenkin ravinteiden osalta rejektin käyttö voi vaatia kuitenkin täydennyslannoitusta sen mukaan mitä kasvi on kasvuympäristöstään versoonsa kerännyt. Koillismaahan vesiruttoista saadun rejektin haitallisten raskasmetallien pitoisuudet sekä ihmiselle vaarallisten taudinaiheuttajien määrät alittivat kuitenkin lannoitevalmisteissa sallitut enimmäismäärät (Hiltunen ja Virtanen 2017). Samalla on kuitenkin havaittu, että vesirutosta saatu laimentamaton rejekti voi myös ehkäistä siementen itämistä laboratorio-olosuhteissa (Hiltunen ja Virtanen 2017). Siten rejektillä voi olla kasveille myrkyllisiä vaikutuksia myös pelto-olosuhteissa, mikä tulisi ottaa huomioon rejektin levityspaikan ja -ajankohdan suunnittelussa, jossa tulee myös huomioida rejektin käyttöä ja levitystä koskeva lainsäädäntö sekä tukiehdot (Hiltunen ja Virtanen 2017).

Vesirutosta uuselintarvikkeeksi tai kosmetiikan säilöntäaineeksi?

Tutkimustulosten perusteella vesirutto ei ole ravitsemuksellisesti niin arvokasta eikä turvallista käytettäväksi ihmisravintona, että sille kannattaisi hakea työlästä ja kallista statusta uuselintarvikkeeksi (Välilä 2017).

Kosmetiikassa käytetään säilöntäaineiden yhdistelmiä estämään bakteerien ja hiivojen kasvua. Välilä (2017) tutkimuksissa Koillismaalta kerätyillä vesiruttoilla ei havaittu olevan estovaikutuksia kahden tutkitun mikrobin kasvuun. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella ei kuitenkaan voida todeta, etteikö vesiruttoa tai sen ainesosia voitaisi käyttää lainkaan kauneudenhoidossa, vaan lisätutkimuksia tarvittaisiin vesiruton estovaikutuksista myös muiden mikrobien kasvun osalta. Vesiruton sisältämiä kemikaaleja ja niiden soveltuvuutta muun muassa lääketieteelliseen käyttöön kannattaisi myös vielä tutkia.

Vesiruton poiston ja hyötykäytön suunnittelu

Vesiruton hyötykäytön suunnittelulle on laadittu toimintamalli, jossa kuvataan vesiruton Elodea-hankkeessa vuosina 2016–2017 todetut arvoketjut, joita ovat tässä edellä mainitut käyttömahdollisuudet, sekä niissä tarvittavat toimijat (Ulvi ym. 2017). Toimintamalli nostaa esille asioita, jotka tulisi myös ottaa huomioon vesiruttoa järvestä poistettaessa ja hyödynnettäessä kasvimassaa eri tarkoituksiin. Toimintamallissa tuodaan esille myös seikat, jotka tulisi selvittää vesiruton hyötykäytön mahdollistamiseksi, sekä lisäksi käyttöön liittyvät riskit. Näitä riskejä ovat esimerkiksi vesiruton leviäminen kuljetettaessa sitä paikkaan, jossa kasvimassaa hyödynnetään, sekä vesiruton poiston jälkeen mahdollisesti ilmaantuvat levämassat. Toimintamallin toivotaankin auttavan tahoja, jotka suunnittelevat liiketoiminnan aloittamista vesiruton poistamiseksi vesistöistä tai vesiruttomassan jatkokäytössä.

Linkki julkaisuun Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi (https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/218283/SYKEra_18_2017.pdf?sequence=1)

Lähteet

- Aluehallintovirasto. 2018. Vesilain mukaiset luvat eli vesiluvat. Viitattu 4.3.2018. Saatavissa: <http://www.avi.fi/web/avi/vesiluvat#.WpwoEgoUmAg>
- Arrajoki, A. 2016. Vesirutto ongelmakasvi Ruutinlammella.14.06.2016 Kuusamo. Saatavissa: <http://www.syke.fi/download/noname/%7B51D93B80-1BB3-4511-A02A-AD4CE9248A4C%7D/119751>
- Hiltunen, L., Virtanen, E. 2017. Vesiruttoa pellolle - paranisiko kasvu ja vähenisivätkö kasvitaudit? Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 49–60.
- Karjalainen, S. M., Sarkkinen, M., Hellsten, S. 2017. Vesiruton koostumuksen vaihtelu. Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 27–32.
- Kääriäinen, S. & Rajala, L. 2005. Vesikasvillisuuden poistaminen. Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114: 249–270.
- Laita, M., Tarvainen, A., Mäkelä, A., Sammalkorpi, I., Kempainen, E., Laitinen, L. 2007. Uposkasvien runsastumisesta 2000-luvun alussa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20. Suomen ympäristökeskus.
- Pelkonen, M., Ulvi, T., Väisänen, T. 2017. Vesiruton mahdollisuudet biokaasutuksessa. Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 35–48.
- Sarvala, J. 2013. Vesirutto Littoistenjärvessä – kolmen vuosikymmenen opetuksia. Turun yliopiston biologian laitos. Vesistökunnostusverkoston seminaari 16.8.2013. Teemaryhmä 1: Järvien uposkasviongelmat – ratkaistavissa vai ei? Saatavissa: www.ymparisto.fi/fi/FI/Vesistokunnostusverkosto/Tapahtumat/Vuosiseminaarit/Vuosiseminaari_2013.
- Sarvala, J. 2017. Littoistenjärven kemiallinen kunnostus: taustaa sille miksi tähän päädyttiin. Littoistenjärven kemiallinen kunnostus -infotilaisuus 4.10.2017. Saatavissa: <http://www.littoistenjarvi.fi/wp-content/uploads/2017/03/Littoistenj%C3%A4rven-kemiallinen-kunnostus-infotilaisuus-2017-04-10.pdf>
- Sarvilinna, A., Sammalkorpi, I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus. 64 s.
- Siljander-Rasi, H. 2017. Rehuako vesirutosta? Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 80–90.
- Ulvi, T., Hiltunen, L., Siljander-Rasi, H., Välimaa, A-L., Karjalainen, S. M. 2017. Toimintamalli vesiruton hyötykäytön edistämiseksi. Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 101–110.
- Vitie, M-L. 2009. Biokaasua järvikasveista. Rehevöityneiden järvien niittojätteen metaanintuottopotentiaali. Lahden ammattikorkeakoulu. Tekniikan laitos. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Ympäristöbiotekniikan suuntautumisvaihtoehto. Opinnäytetyö. 63 s.
- Välimaa, A-L. 2017. Soveltuisiko vesirutto elintarvikkeeksi tai kosmetiikkateollisuuteen? Karjalainen, S. M., Välimaa, A-L., Hellsten, S., Virtanen, E. (toim.) Vesiruton hyötykäyttö biotaloudessa – järvien riesasta raaka-aineeksi. Elodea-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 18: 61–79.
- Ympäristöhallinto 2017. Vesikasvien poisto ja niitto. Viitattu 2.3.2018. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesistojen_kunnostus/Rantojen_kunnostus/Vesikasvien_poisto