

ISOSORSIMON ALUSTAVA LEVINNEISYYSKARTOITUS
LOIMIJOELLA JA SELVITYS ISOSORSIMON
HYÖTYKÄYTTÖMAHDOLLISUUKSISTA



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Forssa, kestävä kehitys

Syksy, 2019

Linda Viljamaa

Kestävä kehitys
Forssa

| | | |
|---------------------|---|-------------------|
| Tekijä | Linda Viljamaa | Vuosi 2019 |
| Työn nimi | Isosorsimon alustava levinneisyyskartoitus Loimijoella ja selvitys isosorsimon hyötykäyttömahdollisuuksista | |
| Työn ohjaaja | Sirpa Ojansuu | |

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa isosorsimon (*Glyceria maxima*) levinneisyys Loimijoessa ja havainnoida isosorsimon esiintymistä Loimijoen tärkeimmissä sivujoissa. Lisäksi pyrittiin selvittämään mahdollisia hyödyntämistapoja vesistöä poistettavalle isosorsimolle. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (KVVY).

Isosorsimo on haitalliseksi luokiteltu sisävesien vieraslaji. Se leviää vesistöissä voimakkaasti ja muodostaa laajoja ja tiheitä kasvustoja. Kasvustot syrjäyttävät muun vesikasvillisuuden ja muuttavat ekosysteemien toimintaa vähentäen luonnon monimuotoisuutta ja haittaavat vesistön virkistyskäyttöä.

Levinneisyyskartoitus toteutettiin maastokäynteinä elokuussa 2019. Tarkastuskohteita kertyi yhteensä 28, joista Loimijoella oli 23. Pyhäjärvellä käytiin yhdessä kohteessa ja sivujoista tarkastettiin Punkalaitumenjoki, Kourajoki, Kojonjoki ja Niinijoki. Levinneisyyskartoituksessa todettiin isosorsimon levinneen Loimijokeen koko sen pituudelta. Kasvustoja löytyi myös Pyhäjärvestä, mutta tarkistetuista sivujoista vain Niinijoesta tavattiin yksittäinen noin kolmen neliömetrin laajuinen kasvusto. Isosorsimon hyödyntämistavoista esille nousi lähinnä biokaasun valmistus, sillä muita käytötapoja ei kasvilla ole juuri tutkittu.

Avainsanat vieraslaji, isosorsimo, luonnon monimuotoisuus

Sivut 25 sivua, joista liitteitä 2 sivua

Degree Programme in Sustainable Development
Forssa

| | | |
|-------------------|---|------------------|
| Author | Linda Viljamaa | Year 2019 |
| Subject | Preliminary distribution survey of <i>Glyceria maxima</i> in river Loimijoki and report of potential utilization methods for <i>Glyceria maxima</i> | |
| Supervisor | Sirpa Ojansuu | |

ABSTRACT

The aim of this Bachelor's Thesis was to conduct a preliminary mapping of the distribution of the reed grass *Glyceria maxima* in the river Loimijoki. Another objective was to clarify the potential utilization of the *Glyceria maxima* removed from the water system. The thesis was commissioned by The Water Protection Association of the River Kokemäenjoki (KVVY).

Glyceria maxima is an invasive species growing in water bodies and spreading uncontrollably. It forms thick and wide growths that decrease the biodiversity by supplanting other vegetation, change ecosystems and invade beaches making recreational use of the water difficult.

The distribution survey was carried out in August 2019 by visiting 23 sites along the river Loimijoki. In addition, lake Pyhäjärvi and four of the most important tributaries of the river Loimijoki were visited. These tributaries were the rivers Niinijoki, Kojonjoki, Kourajoki and Punkalaitumenjoki. In Loimijoki, *Glyceria maxima* was found in every visited site. *Glyceria maxima* was also found in lake Pyhäjärvi. In the tributaries, *Glyceria maxima* was only detected in Niinijoki. This growth was around 3 m² in width. When researching possible utilization methods for *Glyceria maxima*, biogas potential was the main method found while any other method had not been studied yet.

Keywords *Glyceria maxima*, invasive species, biodiversity

Pages 25 pages including appendices 2 pages

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 2 | VIERASLAJIT | 2 |
| 2.1 | Vieraslajien vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle | 3 |
| 2.2 | Vieraslajien vaikutukset ihmisille | 3 |
| 2.3 | Vieraslajien torjunta..... | 4 |
| 3 | ISOSORSIMO | 4 |
| 3.1 | Historia | 6 |
| 3.2 | Tuntomerkit..... | 6 |
| 3.3 | Kasvupaikat ja lisääntyminen | 8 |
| 3.4 | Myrkyllisyys | 9 |
| 3.5 | Levinneisyys..... | 9 |
| 3.6 | Torjunta | 10 |
| 3.6.1 | Niitto ja kaivaminen..... | 10 |
| 3.6.2 | Peittäminen muovilla | 11 |
| 3.6.3 | Kustannukset | 11 |
| 4 | LOIMIJOKI | 12 |
| 4.1 | Ekologinen tila..... | 13 |
| 4.2 | Kasvillisuus | 15 |
| 4.3 | Eläimet..... | 17 |
| 5 | TUTKIMUSMENETELMÄT..... | 17 |
| 5.1 | Levinneisyyden tarkastelu satelliittikuvien avulla..... | 17 |
| 5.2 | Maastokäynnit..... | 17 |
| 5.3 | Kysely vesistön käyttäjille..... | 18 |
| 5.4 | Hyödyntämismahdollisuuksien kartoitus..... | 19 |
| 6 | TULOKSET | 19 |
| 6.1 | Isosorsimon levinneisyys..... | 19 |
| 6.2 | Kysely vesistön käyttäjille..... | 20 |
| 6.3 | Hyödyntämismahdollisuudet | 21 |
| 7 | JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET..... | 22 |
| | LÄHTEET..... | 24 |

Liitteet

| | |
|---------|---|
| Liite 1 | KYSELYLOMAKE VESISTÖN KÄYTTÄJILLE |
| Liite 2 | LEVINNEISYYSKARTOITUKSEN HAVAINTOPAIKKOJEN KOORDINAATIT |

KÄSITTEET

Epibiontti

Toisen eliön pinnalla elävä, isännälleen harmiton laji.

Eriyisen haitallinen vieraslaji

Suomessa jo esiintyvä tai mahdollisesti Suomeen leviävä haitallinen vieraslaji, jonka kohdalla tulee välittömästi ryhtyä toimenpiteisiin leviämisen estämiseksi ja haittojen torjumiseksi (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 38).

Haitallinen vieraslaji

Maassa jo esiintyvä vieraslaji, joka aiheuttaa tietyssä paikassa ja tietyssä aikana ekologista, sosiaalista, terveydellistä tai taloudellista haittaa suoraan tai välillisesti (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 35).

Tarkkailtava tai paikallisesti haitallinen vieraslaji

Maan rajojen ulkopuolella esiintyvä haitallinen laji, jonka leviäminen maahan on mahdollista tai maassa jo esiintyvä vieraslaji, joka voi olosuhteiden muuttuessa tulla haitalliseksi (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 38).

Tulokaslaji

Itsenäisesti maahan kulkeutunut laji.

Valuma-alue

Alue, jolle satanut vesi valuu yhteen matalalla sijaitsevaan paikkaan, kuten järveen, jokeen tai mereen.

Vieraslaji

Vahingossa tai tarkoituksellisesti ihmisen mukana maahan kulkeutunut laji.

1 JOHDANTO

Vieraslajien leviäminen on ajankohtainen ympäristöongelma. Niitä saapuu Suomeen jatkuvasti ja lisääntyvä kansainvälinen liikenne kasvattaa riskiä haitallisten vieraslajien kulkeutumiselle maahan. Vieraslajien leviäminen alueen alkuperäiseen luontoon aiheuttaa monia haittoja luonnolle ja ihmisille. Ne uhkaavat luonnon monimuotoisuutta syrjäyttämällä muita lajeja ja vaarantavat ihmisten ja eläinten terveyden myrkyllisyydellään tai leviämillään taudeilla. Taloudellisia haittoja syntyy muun muassa silloin, kun tuholaiset vahingoittavat satoja, riistalajit taantuvat, yhteiskunnan infrastruktuuri kärsii vaurioita tai matkailu vähenee. Lisäksi haitta voi olla sosiaalista, kun esimerkiksi uiminen, kalastaminen tai veneily vesistöissä estyy.

Isosorsimo on voimakkaasti leviävä, laajoja kasvustoja muodostava vieraslaji, joka suosii erityisesti reheviä vesistöjä. Se syrjäyttää muuta rantakasvillisuutta ja haittaa vesistön käyttöä. Isosorsimon sisältämän vetysyanidin ja sillä loisivan nokisien arvellaan aiheuttavan sen, että laiduntavat eläimet eivät mielellään syö kasvia. Myönteisinä puolina voidaan kuitenkin pitää kasvustojen kykyä suodattaa ravinteita, ehkäistä eroosiota ja toimia linnuille suojaisina pesimäpaikkoina.

Loimijoki on suuri savimaiden joki, joka luontotyyppinä on Suomessa äärimmäisen uhanalainen. Virtavesistä äärimmäisen uhanalaisia ovat myös erittäin suuret joet sekä savimaiden pikkujoet. Yhtenä sisävesien uhanalaisuuden syynä pidetään rehevöitymistä ja tulevaisuuden uhkatekijänä vieraslajeja. (Lammi ym., 2018, ss. 99, 101) Isosorsimo menestyy rehevissä vesistöissä ja kasvattaa rantoja tehokkaasti umpeen, joten sen voidaan katsoa olevan merkittävä osa vesistöjen uhanalaisuuskehityksessä ainakin alueellisesti.

Tämä työ sai alkunsa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:n tarpeesta opinnäytetyön tekijälle. Tavoitteena oli tehdä yleiskartoitus isosorsimon levinneisyydestä Loimijoella. Ilmakuvien perusteella suunniteltiin kohteet maastokäyntejä varten. Maastokäynneillä arvioitiin, kuinka paljon kyseisessä kohteessa kasvaa isosorsimoa. Kasvuston runsautta verrattiin muuhun rantakasvillisuuteen ja tämän perusteella kasvuston koolle annettiin jokaisessa kohteessa numeerinen arvo. Kohteet merkittiin laadittuun levinneisyyskarttaan pistemuotoisesti.

Lisäksi haettiin isosorsimolle mahdollisia hyödyntämistapoja, sillä vesistöä poistetun isosorsimon läjittäminen pellolle tai muulle paikalle on riskialtista kasvin leviämiskasvun takia.

2 VIERASLAJIT

Suomeen kulkeutuu ihmisen mukana jatkuvasti uusia lajeja, kuten eläimiä ja kasveja. Suomeen on tuotu uusia lajeja erilaisiin tarkoituksiin. Metsästystä varten on istutettu riistalajeja ja puutarhoihin hyöty- ja koristekasveja. Jotkin lajit on tuotu lemmikkieläimiksi. Eri eliölajit voivat myös kiinnittyä liikennevälineisiin ja piiloutua lasteihin. Monet lajeista kuolevat uudessa elinympäristössä tänne sopeutumatta. Liikenteen lisääntyessä maiden välillä vieraslajeja kulkeutuu tänne kuitenkin yhä enemmän, vahingossa tai tarkoituksella. Tällä tavalla on myös suurempi todennäköisyys sille, että jokin saapuvista lajeista osoittautuu uudessa ympäristössään tuhoisaksi luonnolle, ihmiselle tai molemmille. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, ss. 11–12)

Tällä hetkellä maassamme tunnetaan 600–1 000 vieraslajia. Monet lajeista ovat saapuneet tänne jo ennen keskiaikaa. Kaikki niistä eivät ole haitallisia, vaan suurin osa on luonnon ja ympäristön kannalta merkityksettömiä tai jopa hyödyllisiä. Vieraslajin merkitykseen vaikuttaa myös näkökulma: valkohäntäkauris on metsästäjälle hyödyllinen, mutta autoilijoille haitallinen. (Lehtiniemi, Nummi & Leppäkoski, 2016, s. 15)

Suomen sisävesissä elää 39 vieraslajia. Viisi näistä on haitallisia: puronieriä, täpläräpu, isosorsimo, kanadanvesirutto ja rapurutto. Lisäksi Kansallisessa vieraslajistrategiassa listataan 17 tarkkailtavaa tai paikallisesti haitallista sisävesien vieraslajia, joista 11 on tavattu Suomessa. Nämä ovat kaloja, rapuja, selkärangattomia, matelijoita, kasveja, loisia tai epibionttilajeja, eli toisten eliöiden pinnoilla eläviä lajeja. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 44)

Kansallinen vieraslajistrategia julkistettiin Suomessa vuonna 2012. Sen mukaan Suomessa elää 157 ihmisen tai luonnon kannalta haitallista vieraslajia. Näistä yli sata lajia on maa- ja metsätalouden vieraslajeja, 24 maalla kasvavaa kasvia, yhdeksän sisätuholaista, kuusi maaselkärankaista, viisi sisävesien lajia ja viisi elää Itämeressä Suomen aluevesillä. Lisäksi tiedetään 123 tarkkailtavaa tai paikallisesti haitallista vieraslajia, joista kaikki eivät vielä esiinny Suomessa. Omaksi ryhmäkseen on vieraslajistrategiassa erotettu erityisen haitalliset vieraslajit. Näitä ovat muun muassa vaaralliset kasvintuhoojat, kurturuusu, minkki ja rapurutto. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, ss. 11–12)

2.1 Vieraslajien vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle

Maailmanlaajuisesti tarkasteltuna vieraslajit muodostavat luonnon monimuotoisuudelle toiseksi suurimman uhan, kun suurin uhka monimuotoisuudelle on elinympäristöjen häviäminen ja pirstoutuminen. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 13)

Vieraslajit voivat aiheuttaa haittaa alkuperäiselle lajistolle useilla tavoilla. Ne kilpailevat samoista resursseista, saalistavat muita eliöitä, levittävät tauteja ja loisia tai risteytyvät paikallisten lajien kanssa. Kokonaisten ravintoketjujen rakenne ja ekosysteemit voivat myös muuttua vieraslajin levietyä ympäristöön. (Vieraslajiportaali, n.d.a)

Pahimmissa tapauksissa vieraslajit ovat aiheuttaneet maailmalla kotoperäisten lajien sukupuuttoja. Näin tapahtui esimerkiksi Afrikan Victoriajärvessä, johon istutettiin kalastusta varten niilinahvenia ja jotka tappoivat sukupuuttoon useita järven alkuperäisiä kalalajeja. Pohjoisemmissa maissa vieraslajien aiheuttamat vahingot ovat jääneet pienemmiksi. (Cajander, 2018, s. 19) Ilmastonmuutos saattaa kuitenkin muuttaa tilannetta kielteisempään suuntaan, kun lämpötilojen noustessa useammille lajeille tarjoutuu tilaisuus menestyä pohjoisemmilla leveysasteilla.

2.2 Vieraslajien vaikutukset ihmisille

Ihmisille vieraslajeista aiheutuu taloudellista, sosiaalista ja terveydellistä haittaa. Taloudelliset kustannukset arvioitiin vuonna 2001 maailmanlaajuisesti 1 054 miljardin euron suuruisiksi. Suomessa vuosittaiset kustannukset arvioidaan kymmenien tai satojen miljoonien eurojen suuruisiksi. Taloudelliset menetykset aiheutuvat muun muassa satojen ja saaliiden menetyksistä, infrastruktuurin vaurioista ja terveyshaitoista sekä vieraslajien torjunnasta, hävittämisestä ja valvonnasta. Esimerkiksi Suomessa rapurutto aiheutti lähes koko 1900-luvun ajan kymmenen miljoonan euron vuotuiset menetykset ja nykyään tuotantokasvien tautien ja tuholaisien torjunta ja valvonta maksaa vuosittain miljoonia euroja. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 13)

Sosiaaliset vaikutukset ilmenevät etenkin harrastus- ja virkistysmahdollisuuksien heikkenemisenä. Isosorsimon valtaamilla rannoilla on vaikeaa ja epämiellyttävää uida, kalastaa tai veneillä.

Terveydellinen haitta voi olla jättiputkesta iholle tai hengitysteihin joutunut kasvineste, joka aiheuttaa ärsytystä ja ihovaurioita. Vakavampia uhkia terveydelle aiheuttavat erilaiset taudit, jotka voivat tarttua ihmiseen, tuotantoeläimiin tai ravintokasveihin.

2.3 Vieraslajien torjunta

”Hyvin toimiva ekosysteemi kykenee tavallisesti torjumaan tulokaslajeja. Ihmisen aiheuttamat muutokset ympäristössä heikentävät tätä kykyä ja vieraslajit ovatkin tavallisimpia satamissa, ravinnekuormituksesta kärsivissä vesissä, vedenalaisissa rakenteissa ja kalanviljelyn yhteydessä.” (Leppäkoski, 2004, ss. 157–158)

Vieraslajin torjunta voi osoittautua kalliiksi ja työlääksi. Joskus vieraslaji sopeutuu uuteen elinympäristöönsä niin tehokkaasti, että sen hävittäminen ympäristöstä kokonaan katsotaan mahdottomaksi. Tällöin on varauduttava jatkuvaan leviämisen estämiseen, löydettyjen yksilöiden hävittämiseen ja leviämisen kartoittamiseen ja valvontaan. Helpointa ja edullisinta onkin pyrkiä estämään vieraslajien päätyminen luontoon. (Kansallinen vieraslajistrategia, 2012, s. 13)

Vieraslajeja torjutaan erilaisilla tasoilla. Vieraslajiportaalissa on lueteltu biodiversiteettisopimuksen (Convention on Biological Diversity, CBD) mukaiset toimenpidetasot, jotka ovat ennaltaehkäiseminen ja torjunta, varhainen havaitseminen, hävittäminen, leviämisen estäminen, jatkuvat pitkän aikavälin rajoittamistoimet ja sopeutuminen. (Vieraslajiportaali, n.d.b)

Biodiversiteettisopimuksen lisäksi on laadittu useita muita strategioita ja sopimuksia, joiden tarkoitus on tai jotka sisältävät keinoja vieraslajien leviämisen estämiseksi ja haittojen torjumiseksi. Näitä ovat muun muassa painolastivesiyleissopimus, kansainvälinen kasvistonsuojelustrategia, WTO:n sopimus terveys- ja kasvinsuojelutoimista, Bonnin yleissopimus, Kansainvälinen kasvinsuojelu-yleissopimus ja Ramsarin sopimus.

Vieraslajilaki tuli voimaan vuonna 2016. Sen tarkoitus on estää haitallisten vieraslajien maahantuontia, estää niiden päätyminen luontoon ja ennaltaehkäistä ja hallita niiden leviämistä. (Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015 § 1.)

3 ISOSORSIMO

Isosorsimo (*Glyceria maxima*) on haitallinen sisävesien vieraslaji, joka aiheuttaa esiintymisalueillaan ekologista, sosiaalista ja taloudellista haittaa. Haitalliseksi vieraslajiksi se luokitellaan nopean ja tehokkaan leviämisen takia. Isosorsimo menestyy erittäin hyvin monissa Suomen vesistöissä. Se muodostaa rantaan tiheitä ja laajoja kasvustoja, jotka tukahduttavat alleen muut kasvit, lisäävät vesistöjen umpeenkasvua ja haittaavat virkistyskäyttöä.

Isosorsimo köyhdyttää rantojen kasvillisuutta ja voi haitata vesien ja rantojen eläimiä muuttamalla niiden elinympäristöä. Se on jo vähentänyt sisävesien perinnebiotooppeihin kuuluvia rantaniittyjä ja tämän kehityksen odotetaan edelleen jatkuvan (Lehtomaa ym., 2018, s. 247).

Isosorsimokasvustot muuttavat kalojen ja rapujen elinympäristöjä syrjäyttämällä alkuperäistä rantakasvillisuutta tiheillä kasvustoilla. Linnuille kasvustot voivat tarjota suojaisia pesimäpaikkoja ja kasvustot sitovat maata ja suojaavat rantoja eroosiolta. (Vieraslajiportaali, n.d.c)

Isosorsimo muuttaa rannat vaikeakulkuisiksi, jolloin niiden virkistyskäyttö hankaloituu. Kuvassa 1 nähdään alkukesän nuorta kasvustoa. Kuvassa 2 (s. 6) isosorsimo on kasvanut jo niin korkeaksi, että kulkeminen sen läpi on hankalaa. Veden mukana kulkeutuvat, kelluvat lautat juuttuvat rantojen ja vesien rakenteisiin, kuten laitureihin tai siltapilareihin. Isosorsimon torjunnasta aiheutuu kustannuksia kunnille ja yksityisille henkilöille. (Lehtiniemi, Nummi & Leppäkoski, 2016, ss. 103–104)



Kuva 1. Isosorsimokasvustoa Loimijoella kesäkuussa. (kuva: Viljamaa)



Kuva 2. Sama kasvusto kuvattuna heinäkuussa. (kuva: Viljamaa)

3.1 Historia

Joidenkin lähteiden mukaan isosorsimo tuotiin Suomeen ensimmäistä kertaa jo 1760-luvulla Mynämäelle (Kuoppala, Väisänen & Hellsten, 2014). 1800-luvulla kasvia istutettiin toimitusvälineinä karjanrehuksi ja koristekasviksi lampien rannoille, etenkin Hämeessä ja Lounais-Suomessa. Rehuksiviksi se ei kuitenkaan soveltunut, sillä lehmät ja lampaat eivät syöneet sitä. (Lehtiniemi, Nummi & Leppäkoski, 2016, ss. 103–104)

3.2 Tuntomerkit

Isosorsimo on 1–2,5 metriä korkea, monivuotinen heinäkasvi. Se muodostaa vesistöjen rannoille puolikelluvia, laajoja ja tiheitä kasvustoja. Korsi on vankka. Lehdet ovat 5–15 mm leveät ja alta kiiltävät. Kukinto on harva röyhy ja sen tähkylöiden väri vaihtelee kellanruskeasta kellanvihreään (kuva 3, s. 7). Samankokoisia- ja näköisiä lajeja Suomessa ovat piuru ja järviruoko. (Vieraslajiportaali, n.d.c)

Keväällä nuoret isosorsimokasvustot ovat vaaleanvihreitä, tasaisia mattoja (kuva 1, s. 5). Myöhemmin kesällä korkeaksi kasvaneet kasvustot voi tunnistaa jo kaukaa niiden kukinnoista (kuva 2 ja kuva 4, s. 7).



Kuva 3. Isosorsimon rakenne: varsi, tähkylöitä ja juuri. (kuva: Viljamaa).



Kuva 4. Forssassa Loimijoen rannassa kasvavaa isosorsimoa. (kuva: Viljamaa).

3.3 Kasvupaikat ja lisääntyminen

Isosorsimo viihtyy rehevissä vesistöissä. Se voi kasvaa muun muassa järvien, lampien ja virtavesien rannoilla. Kasvupaikka voi olla melko vuolaastikin virtaavissa joissa (kuva 5). Etelä-Afrikassa tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että isosorsimo voi kasvaa siellä jopa 150 cm:n syvyisessä vedessä (Mugwedi & Goodall, 2017, s. 7). Suomesta vastaavaa tutkimusta ei kuitenkaan ollut löydettävissä. Isosorsimo kestää hyvin myös vedenpinnan vaihteluita (Kuoppala, Väisänen & Hellsten, 2014).

Isosorsimo lisääntyy pääasiallisesti kasvullisesti, mutta se tuottaa myös siemeniä. Kasvustoista irtoavat lautat leviävät uusille kasvupaikoille ja tällöin ne aiheuttavat myös haittaa osuessaan laitureihin ja siltarakenteisiin. Isosorsimo leviää myös yksittäisistä juurenkappaleista. (Kuoppala, Väisänen & Hellsten, 2014; Ympäristö.fi, 2019)



Kuva 5. Isosorsimoa Vieremänkoskessa Forssassa elokuussa. (kuva: Viljamaa)

3.4 Myrkyllisyys

Eläimet eivät käytä isosorsimoa mielellään ravintona, sillä siinä loisi usein nokisientä ja se sisältää myrkyllistä vetysyanidia (Peeters, 2004, s. 172; Vieraslajiportaali, n.d.c). Kasvia istutettiin rehuksi Etelä-Afrikassa 1940-luvulla, mutta laajemmat istutukset lopetettiin maassa karjan myrkytystapausten vuoksi. Syyksi paljastui isosorsimon sisältämä vetysyanidi. (Mugwedi & Goodall, 2017, s. 7–8) Maailmalla on raportoitu tämän lisäksi joitakin muita isosorsimon vetysyanidista aiheutuneita karjan myrkytystapauksia, mm. Australiassa ja Uudessa-Seelannissa (Barton, McOrist, McQueen & O'Connor, 1983).

Luontaisella esiintymisalueellaan kasvi ei ole aiheuttanut myrkytystapauksia laiduntaville eläimille. Tavallisesti laiduntavat eläimet osaavat vältellä myrkyllisiä kasveja, mutta saattavat syödä niitä, jos muuta laidunnettavaa ei ole riittävästi saatavilla. Myös ne eläimet, joiden energiantarve on lisääntynyt, saattavat syödä isosorsimoa. Näin voi käydä esimerkiksi tiineillä eläimillä. Nuoret isosorsimot saattavat olla houkuttelevia kasveja eläimille korkean kuitu- ja proteiinipitoisuutensa takia. Vetysyanidipitoisuus on suurimmillaan juuri nuorissa kasvustoissa. Myrkytyksestä kärsivät eläimet alkavat horjua eivätkä kykene nousemaan ylös makuulta. Märehtijällä myrkytys syntyy, kun se on syönyt noin 7–9 kg isosorsimoa. Tappava annos syanidia veressä on yli 0,1 mg/l. (Aboling, Rottmann, Wolf, Jahn-Falk & Kamphues, 2014)

On mahdollista, että isosorsimon vetysyanidipitoisuus laskee keskellä kasvukautta niin alhaiseksi, että sen käyttö eläinten rehuna tai kuivikkeena olisi turvallista. Aiheesta tulisikin tehdä lisää tutkimuksia. (Lindroos, haastattelu 23.8.2019)

3.5 Levinneisyys

Isosorsimon luonnollinen levinneisyysalue ulottuu Länsi-Euroopasta Keski-Siperiaan. Nykyään sitä kasvaa vieraslajina ainakin Pohjois-Amerikassa, Etelä-Afrikassa, Australiassa ja Euroopassa. (Vieraslajiportaali, n.d.c) Suomessa kasvi on levinnyt tällä hetkellä voimakkaimmin Etelä-Suomessa, muun muassa Kokemäenjoen vesistöalueella. Yksittäisiä havaintoja on tehty Lounais-Lapissa asti. (Lampinen & Lahti, 2019)

Isosorsimon leviäminen näyttää kiihtyneen viime vuosikymmeninä. Mahdollisina syinä on mainittu rantalaidunnuksen väheneminen ja kevättulvien pieneneminen. Rantalaidunnuksen väheneminen voisi liittyä kasvustojen tallautumiseen eläinten sorkkien alla, sillä eläimet eivät syö isosorsimoa mielellään. Isosorsimon on myös kuvailtu sietävän hyvin vedenpinnan vaihteluita (Kuoppala, Väisänen & Hellsten, 2014). Mekanismi, jolla kevättulvien väheneminen on aiheuttanut isosorsimon runsastumisen, voi liittyä isosorsimoakin paremmin tulvia sietävien vesikasvien häviämiseen

kilpailussa. Myös piisamikannan romahduksella arvellaan mahdollisesti olleen vaikutusta isosorsimon yleistymiseen. Tämä saattaisi tarkoittaa sitä, että piisamit ovat käyttäneet isosorsimoa ravinnokseen. Tästä ei kuitenkaan ollut löydettävissä havaintoja. Lisäksi luontaisten vihollisten ja voimakkaampien kilpailijoiden puuttuminen edistää kasvin leviämistä Suomessa. (Kuoppala, Väisänen & Hellsten, 2014; Vieraslajiportaali, n.d.c) Ilmastomuutoksen odotetaan lisäävän vieraslajien leviämistä yleisellä tasolla, mutta sen tarkkoja vaikutuksia isosorsimon menestymiseen ei tiedetä (Lammi ym., s. 109).

3.6 Torjunta

Isosorsimoa on torjuttu pääasiassa kaivamalla ja niittämällä. Viime aikoina joillakin kohteilla on kokeiltu myös niin kutsuttua ”pressutusta”, eli kasvustojen peittämistä valoa läpäisemättömillä muovipeitteillä. Säännöstelltyissä vesistöissä kevättulvan palauttamisella voidaan suosia alkuperäisiä kasvilajeja ja hidastaa isosorsimon leviämistä. Jos vesistöä ruopataan, ruoppaus kannattaa kohdistaa isosorsimokasvustoihin. Vesistölle turvallista ja haitatonta torjunta-ainetta ei tiettävästi ole olemassa. Yhdysvalloissa on ohjeistettu käyttämään muiden torjuntakeinojen ohella rikkakasvien torjunta-aineita kuten glyfosaattia. Biologisia torjuntakeinoja ei tunneta. (Vieraslajiportaali, n.d.c; USDA Forest Service, 2006; Berent & Howard, 2019)

Isosorsimon leviämisen estämiseen kannattaa myös kiinnittää huomiota. Kasvin siemenet voivat levitä esimerkiksi saappaaseen tarttuneen mudan mukana tai rannoilla laiduntaneiden eläinten sorkissa, kun eläimiä siirretään. Myös linnut voivat levittää siemeniä. (Vieraslajiportaali, n.d.c)

3.6.1 Niitto ja kaivaminen

Isosorsimon niitto tehdään useamman kerran kesässä. Ensimmäinen niitto tehdään kesäkuussa ennen kasvin kukintaa ja sen jälkeen noin kolmen tai neljän viikon välein. Niitettäessä kaikki niitetty kasvimassa on kerättävä pois vedestä, sillä se kuluttaa hajotessaan happea ja rehevöittää vesistöä. Veteen jääneet juurenkappaleet voivat myös kulkeutua veden mukana uusille kasvupaikoille. (Vieraslajiportaali, n.d.c; Kuoppala, ym., 2014)

Tässä työssä haastatelluista kahdesta yrittäjästä toinen kuvaili isosorsimon erilaiseksi verrattuna muihin vesikasveihin. Tiheä juurakko ja kasvusto tekevät isosorsimon vaikeaksi poistaa niittolaitteella ja ainoaksi keinoksi koettiin kasvuston irti repiminen juurineen kaivinkoneella. Poisto tehtiin syys-lokakuussa. Isosorsimon lauttamaiset kasvustot yrittäjä koki myös hankaliksi, sillä ne saattavat lähteä liikkeelle kaivinkonetöiden yhteydessä. Poistettu kasvimassa kuljetettiin maankaatopaikalle. (Paloniitty, haastattelu 2.8.2019)

Toinen yrittäjä ei ollut ollut henkilökohtaisesti mukana isosorsimon torjunnassa. Hän oli toimitusjohtajana yrityksessä, joka on poistanut isosorsimoa vesistöistä kelluvan kaluston avulla kaivamalla. Poisto on tehty syksyisin ja yrittäjä koki isosorsimon poistamisen kaivamalla olevan tehokkaampaa niittoon verrattuna. Kaivamalla valtaosa kasvustosta saadaan vesistöistä pois kerralla, kun taas niitto on toistettava useamman kerran kesässä ja juuret jäävät edelleen vesistöön. (Ranttila, haastattelu 12.8.2019)

3.6.2 Peittäminen muovilla

Isosorsimon torjuntaa on kokeiltu viime aikoina myös muovipeitteiden avulla. Menetelmässä kasvuston päälle levitetään valoa läpäisemätön muovipeite, jolloin kasvusto tukahtuu sen alle. Peitteen annetaan olla paikoillaan vähintään vuoden ajan. Menetelmästä saadut alustavat kokemukset vaikuttavat myönteisiltä. (Katumajärven suojeluyhdistys, 2018)

Peitteen alle jäänyt kasvimassa vapauttaa hajotessaan fosforia ja kuluttaa vedestä happea. Pyhäjärven-Kuivajärven suojeluyhdistys ry:n puheenjohtajan Jouko Lindroosin mukaan (haastattelu 23.8.2019) Pyhäjärvellä on pohdittu juurakon kaivamista ylös järvestä muovipeitteiden poiston jälkeen. Toisaalta uuden kasvuston muodostuminen paikalle on hitaampaa kuin niitettäessä. Peittäminen on turvallinen torjuntakeino myös siksi, että riski kasvin leviämisestä torjunnan seurauksena poistuu. Muovipeitteestä irtoava muovi ja kulumalla muodostuva mikromuovi voivat muodostaa ongelman, etenkin jos muovipeitteitä on useita ja niitä pidetään vesistöissä pitkään. Muovipeitteen vaihtoehtona voisi olla biologisesti hajoava peitemateriaali, jonka parhaassa tapauksessa voisi jättää vesistöön. (Alajoki, 2019)

3.6.3 Kustannukset

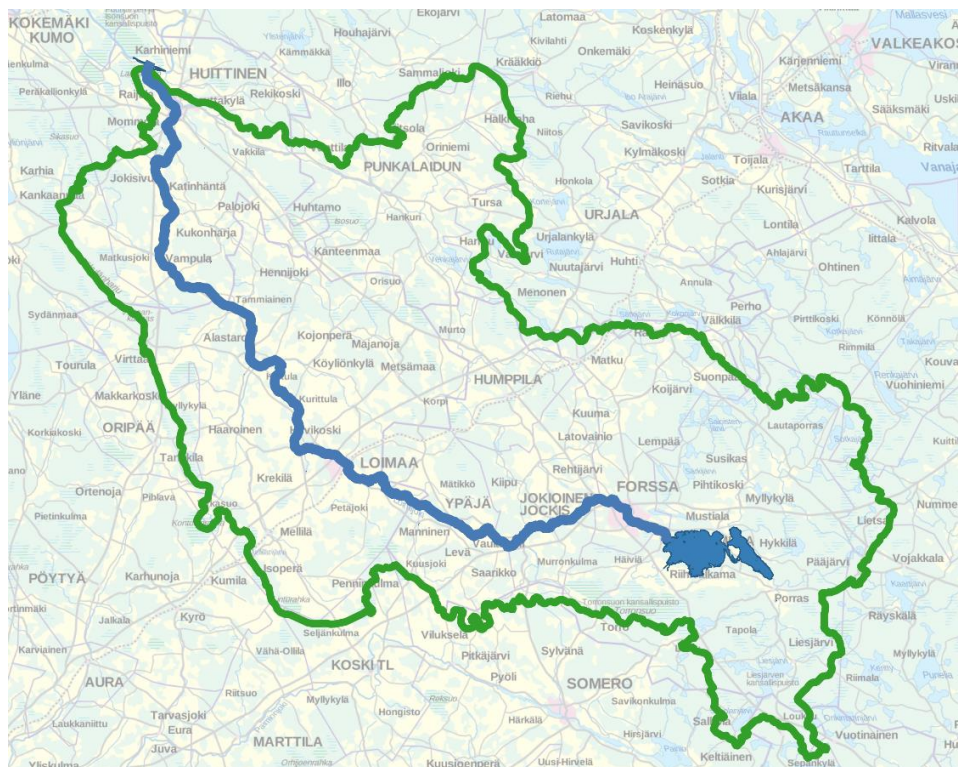
Gisonin mukaan (2017, s. 15) Saksassa tehdyissä tutkimuksissa ruokojen poistaminen tuli maksamaan 200-320 e/ha (Wichtmann, Schroder & Joosten, 2016). Suurimman osan kustannuksista muodostivat käytetty laitteisto ja työntekijöiden palkat. Kustannusten vaihtelu johtui käytetyn laitteiston tehokkuudesta. Toimitusjohtaja Mikko Ranttilan (haastattelu 12.8.2019) mukaan isosorsimon haraaminen pois kaivurilla maksaa noin 200 euroa/tunti ja niittäminen kaislanniittokoneella noin 100 euroa/tunti. Haraamalla kasvustoista saadaan kerralla pois valtaosa, kun taas niittäminen joudutaan toistamaan useita kertoja kesän aikana. Talkootyöllä tehtävän muovituksen kustannukset ovat noin 1 euro/tunti (Lindroos, haastattelu 23.8.2019).

Järviruon poistoon ja hyödyntämiseen tehdyssä oppaassa todettiin, että kasvimassan silppuaminen paikan päällä pienentää sen tilavuutta neljännesosalla ja tehostaa näin kuljetusta (Javanainen ym., 2013, s. 28).

4 LOIMIJOKI

Loimijoki alkaa Tammelan Pyhäjärvestä ja laskee Huittisissa Kokemäenjokeen. Se virtaa kuuden kunnan läpi, jotka ovat Tammela, Forssa, Jokioinen, Ypäjä, Loimaa ja Huittinen. Valuma-alueella sijaitsevat lisäksi osittain tai kokonaan Humppila, Punkalaidun, Urjala, Hämeenlinna, Loppi, Karkkila, Somero, Koski TL, Oripää ja Säkylä. Loimijoen pituus on 114 kilometriä. (Ympäristö.fi, 2018)

Loimijoen valuma-alueen pinta-ala on 3 138,36 km² (kuva 6). Valuma-alueen pinta-alasta peltoja on 40 prosenttia ja järviä 2,74 % (kuva 7, s. 13). Tammelan ylänköseudulla järvisyys on suurempi ja metsiä on enemmän. Täällä sijaitsevat mm. Torronsuon ja Liesjärven kansallispuistot. Alapuolisilla viljelyalueilla vesistöt ovat pääasiassa ojaia tai jokia. (Ympäristö.fi, 2018) Loimijoen pudotuskorkeus on 54 metriä (Laari & Sillantie, 2017, s. 6). Virtaamavaihtelut Loimijoessa ovat suuria, sillä järviä on vähän tasaa-massa tulvia (Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus & Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2017, s. 7).

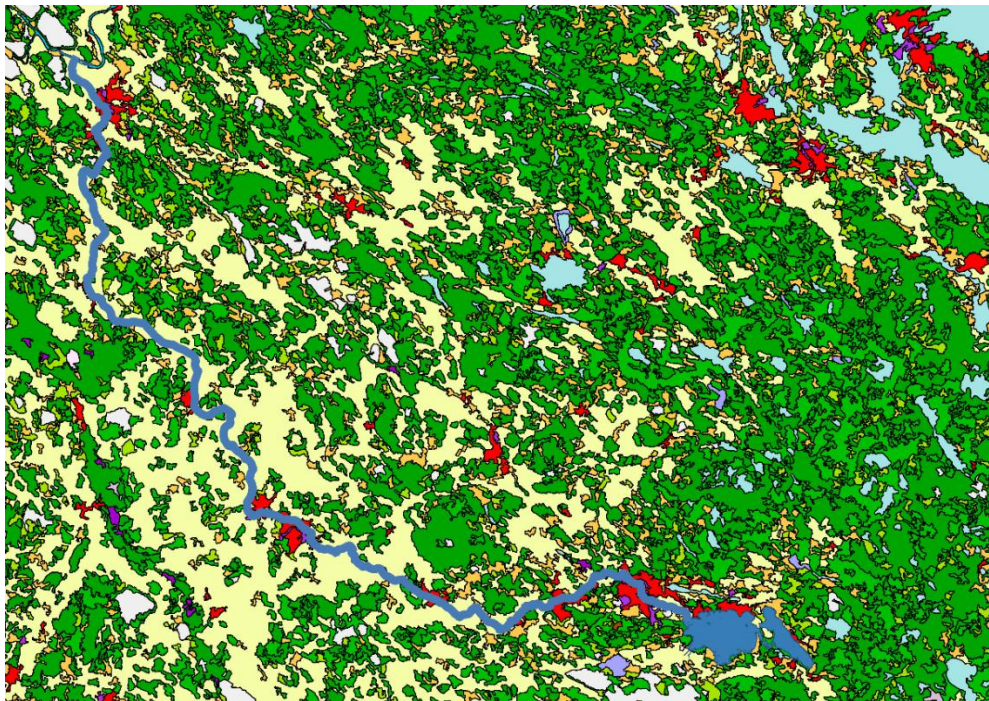


Kuva 6. Loimijoen valuma-alue. Valuma-alueen rajat on esitetty vihreällä, Tammelan Pyhäjärvi ja Loimijoki sinisellä. (Suomen ympäristökeskus, 2019a; taustakartta: Maanmittauslaitos, 2019)

Pyhäjärvi, josta Loimijoki saa alkunsa, on samea ja rehevä maataloudesta aiheutuvan kuormituksen vuoksi (Laari & Sillantie, 2017, s. 6). Se on pintavesityypiltään matala humusjärvi (Suomen ympäristökeskus, 2012a).

Loimijoki on pintavesityypiltään suuri savimaiden joki. Siihen laskevat sivujoet on luokiteltu keskisuuriksi savimaiden joiksi. (Suomen ympäristökeskus, 2012b) Loimijoen pituudesta on perattu yli puolet ja se on nimetty voimakkaasti muutetuksi (Suomen ympäristökeskus, 2015).

Loimijoessa on kahdeksan patoa, joista kuutta käytetään vesivoiman tuotantoon. Seitsemän patoa tuottaa sähköä yleiseen jakeluverkkoon. (Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus & Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2017, ss. 6–7) Lisäksi sivu-uomissa on useita patoja (Ympäristö.fi, 2019).



Kuva 7. Loimijoen alueen maanpeite. Vaaleankeltaiset alueet kuvaavat peltoa, vihreät metsiä ja punaiset asuinalueita. (Suomen ympäristökeskus, 2019b)

4.1 Ekologinen tila

Loimijoki on savisamea. Loimijoen ja sen sivu-uomien ravinnepitoisuudet ovat korkeita. Loimijoen yläosissa vedenlaatu on fysikaalis-kemiallisten ja biologisten tekijöiden perusteella luokiteltu tyydyttäväksi. Loimijoen alaosissa fosforipitoisuus heikentää ekologista tilaa, joka on siellä luokiteltu välttäväksi (kuva 8, s. 14). (Laari & Sillantie, 2017, ss. 5–6)

Tärkeimpiä Loimijoen vesistön tilaan vaikuttavia tekijöitä ovat maatalouden hajakuormitus, eroosioherkkyys, tulvariskit ja vieraslajit (Ympäristö.fi 2018). Vaikka suurin osa ravinnekuormituksesta tulee maataloudesta, yläjuoksulla päästöjä syntyy paljon myös jätevesistä, jotka heikentävät myös joen hygieenistä laatua. Vähäinen järvien määrä rajoittaa entisestään ravinteiden pidättymistä vesistön varrelle. (Laari & Sillantie, 2017, ss. 5–6) Runsas vesikasvillisuus ja umpeenkasvu todettiin vuonna 2017 tehdyssä kalataloudellisessa yhteistarkkailussa eniten kalastusta haittaavaksi tekijäksi (Väisänen, 2017, s. 16).

Loimijoki on Kokemäenjoen suurin sivu-uoma ja Loimijoella onkin merkittäviä vaikutuksia myös Kokemäenjoen vedenlaatuun. Loimijoki lisää Kokemäenjoen fosforikuormitusta peräti 40 prosentilla ja typpikuormitusta kolmisenkymmentä prosenttia. Kokemäenjoesta ravinteet kulkeutuvat edelleen Itämereen. (Laari & Sillantie, 2017, ss. 5–6; Kvy, 2019)

Viimeisimmässä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa suuret savimaiden joet arvioitiin äärimmäisen uhanalaisiksi. Tärkeimpiä syitä sisävesien uhanalaistumiseen olivat rehevöityminen, likaantuminen, vesirakentaminen ja ojitus. Vieraslajien katsottiin aiheuttavan lisääntyvän uhan tulevaisuudessa. (Lammi ym., 2018, ss. 99–101)



Kuva 8. Pintavesien ekologinen tila Loimijoessa ja tärkeimmissä sivujoissa. Erinomainen=sininen, hyvä=vihreä, tyydyttävä=keltainen, välttävä=oranssi, huono=punainen. (Vesikartta, 2019).

4.2 Kasvillisuus

Loimijoen kasvillisuudesta ei ole tehty varsinaista kartoitusta tai sitä ei ollut löydettävissä. Tämän opinnäytetyön yhteydessä tehtiin kuitenkin joitakin havaintoja vesi- ja rantakasvillisuudesta isosorsimon havainnoinnin lisäksi. Tavattuja kelluslehtisiä kasveja olivat muun muassa uistinviita (*Potamogeton natans*) ja ulpukka (*Nuphar lutea*). Ilmaversoisia tai rannalla kasvavia kasveja ovat leveäosmankäämi (*Typha latifolia*), viiltosara (*Carex acuta*), järvikorte (*Equisetum fluviatile*), rantakukka (*Lythrum salicaria*), kilpukka (*Hydrocharis morsus-ranae*) ja palpakot (*Sparganium*). Kasvillisuutta on esitelty kuvassa 9 ja kuvissa 10 ja 11 sivulla 16.



Kuva 9. Vesikasvillisuutta Loimijoessa Forssassa Kuhalankosken alapuolella. (kuva: Viljamaa)



Kuva 10. Kilpukkaa Hirvikosken padolla Loimaalla. (kuva: Viljamaa)



Kuva 11. Tiheät sarakasvustot pitävät paikoin pintansa isosorsimoa vastaan. (kuva: Viljamaa)

4.3 Eläimet

Loimijoen eläimistöä ei juuri ollut löydettävissä selvityksiä kalastoa lukuun ottamatta. Tavattuja kaloja Loimijoessa ovat hauki, särki, ahven, lahna, kirjolohi, kuha, made, pasuri, sorva, salakka, sulkava, suutari, säyne, taimen, toutain, turpa, kiiski, siika, ruutana, kivisimppu, kivenuoliainen ja törö. Vuonna 2014 tehdyssä tarkkailussa kalastajat ilmoittivat saaliskoiksi myös harjuksen ja karpin mutta vuoden 2017 tarkkailussa näitä lajeja ei ilmoitettu. Loimijoessa esiintyy myös rapua. (Väisänen 2017, ss. 11–12, 23, 27) Piisamista on tehty havaintoja. Tavattuja lintuja ovat muun muassa telkkä, sinisorsa, harmaahaikara, nokikana ja koskikara.

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

Levinneisyyskartoituksessa tärkeimmäksi tutkimusmenetelmäksi muotoutuivat maastokäynnit. Satelliittikuvia käytettiin maastokäyntien suunnittelun tukena. Hyödyntämismahdollisuuksia selvitettiin kirjallisista lähteistä, joita oltiin laadittu tehdyistä tutkimuksista ja kokeiluista. Yrittäjien ja vesistön käyttäjien haastatteluilla saatiin työtä varten taustatietoa sekä jonkin verran tutkimusta tukevaa tietoa.

5.1 Levinneisyyden tarkastelu satelliittikuvien avulla

Google Maps osoittautui kokeiluista satelliittikuvista tarkimmaksi. Google Mapsin satelliittikuvat ovat enintään 5 vuotta vanhoja, mutta tarkkoja kuvauspäivämääriä ei kuitenkaan ollut saatavilla. Monin paikoin isosorsimokasvustot sulautuivat muuhun kasvillisuuteen tai ne eivät muuten olleet erotettavissa. Satelliittikuvien käyttö toimi täten lähinnä apuvälineenä ja maastokäynneillä saatiin levinneisyydestä luotettavampi kuva.

5.2 Maastokäynnit

Maastokäynnit suunniteltiin alustavasti toteutettaviksi noin 5 kilometrin välein. Lisäksi käyntikohteisiin lisättiin Loimijoen tärkeimpien sivujokien laskukohdat. Nämä sivu-uomat olivat Kojonjoki, Niinijoki, Kourajoki (Palojoki), Jänhijoki ja Punkalaitumenjoki. Käytännön toteutuksessa Jänhijoki jäi pois kartoituksesta.

Maastokäynnit toteutettiin 10.8.2019. Tarkastuspaikkoja kertyi 28, joista yksi sijaitti Pyhäjärvellä ja kolme sivujoissa. Kartoituksessa esitetty Kourajoen arvio perustuu KVVY:n ympäristöasiantuntijan Hanna Alajoen alkukesällä 2019 tekemiin havaintoihin. Pyhäjärvellä vierailtiin yhdessä kohteessa 25.8.2019 Tarkastuspaikkojen määrä oli täten yhteensä 28. Havaintopaikat merkittiin karttaan, niiden koordinaatit kirjattiin ylös ja lisäksi

kohteet kuvattiin. Maastokohteet luokiteltiin numeroilla 1–3, sen mukaan kuinka voimakasta isosorsimon kasvu kohteessa oli.

0 = ei kasvia havaittavissa

1 = isosorsimoa vähemmän kuin muuta rantakasvillisuutta

2 = isosorsimoa saman verran kuin muuta rantakasvillisuutta

3 = isosorsimoa enemmän kuin muuta rantakasvillisuutta

Havaintopaikkoja pyrittiin alustavasti painottamaan suvantopaikkoihin, joissa veden virtaus on hitaampaa ja kasvuolosuhteet vesikasvillisuudelle otollisemmat. Joitakin pato- ja koskipaikkoja otettiin tarkkailuun mukaan, jotta voitaisiin havainnoida isosorsimon menestymistä nopeammin virtaavassa vedessä. Käytännössä havaintopaikoiksi muodostui myös paljon sellaisia kohteita, jotka olivat kohtalaisesti autolla tai jalkaisin saavutettavissa.

Maastokäyntien perusteella valittiin 2 paikkaa, joista tilattiin satelliittikuvat historiatarastelua varten Maanmittauslaitokselta. Nämä paikat sijaitsivat Forssassa Kuhalankosken alapuolella ja Huittisten keskustassa. Suurin osa kuvista oli kuitenkin otettu alkukesällä ja loppukesällä otettuja kuvia löytyi vain muutamia. Lisäksi kuvat olivat mustavalkoisia, joten niiden tulokinta oli tämänkin vuoksi vaikeaa. Kuvia ei lopulta käytetty isosorsimokasvustojen kehityksen arviointiin.

Maastokäyntien yhteydessä havainnoitiin myös kahta muuta sisävesien vieraslajia, kanadanvesiruttoa (*Elodea canadensis*) ja keltalammikkia (*Nymphoides peltata*). Kanadanvesirutto on yksi viidestä sisävesien haitallisesta vieraslajista yhdessä isosorsimon kanssa. Keltalammikki on luokiteltu tarkkailtavaksi tai paikallisesti haitalliseksi vieraslajiksi. Kanadanvesirutosta ja keltalammikista ei tehty levinneisyyskartoitusta tai niiden kasvustojen kokoa ei arvioitu, vaan ainoastaan niiden esiintyminen pyrittiin toteamaan. Havainnointiin vaikuttivat havaintopaikan olosuhteet. Joillain paikoilla ei päästy aivan rantaan asti, jolloin etenkin kanadanvesiruton huomaaminen on vaikeaa, sillä se kasvaa vedenpinnan alapuolella. Tästä syystä osassa havaintopisteitä saattaa esiintyä näitä kasveja, vaikka sitä ei kyetty paikan päällä toteamaan.

5.3 Kysely vesistön käyttäjille

Vesistön käyttäjille laadittiin kyselylomake, jolla voitiin kartoittaa veneilijöiden, kalastajien, mökkeilijöiden ja muiden vesistöä käyttävien ihmisten havaintoja ja kokemuksia isosorsimosta. Lomaketta jaettiin kävijöille kahdessa kesätapahtumassa ja lisäksi Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry jakoi linkin internetlomakkeeseen omien kanaviensa kautta.

5.4 Hyödyntämismahdollisuuksien kartoitus

Isosorsimon hyödyntämistä erilaisiin tarkoituksiin selvitettiin aiheesta tehtyjen opinnäytetöiden, hankkeiden ja tutkimusten kirjallisista raporteista. Osin pohdittiin myös isosorsimon hyödyntämistä järviruo'on (*Phragmites australis*) tapaan, sillä järviruo'on hyödyntämisestä tutkimuksia on tehty runsaasti, kun taas isosorsimosta niitä löytyi vähemmän.

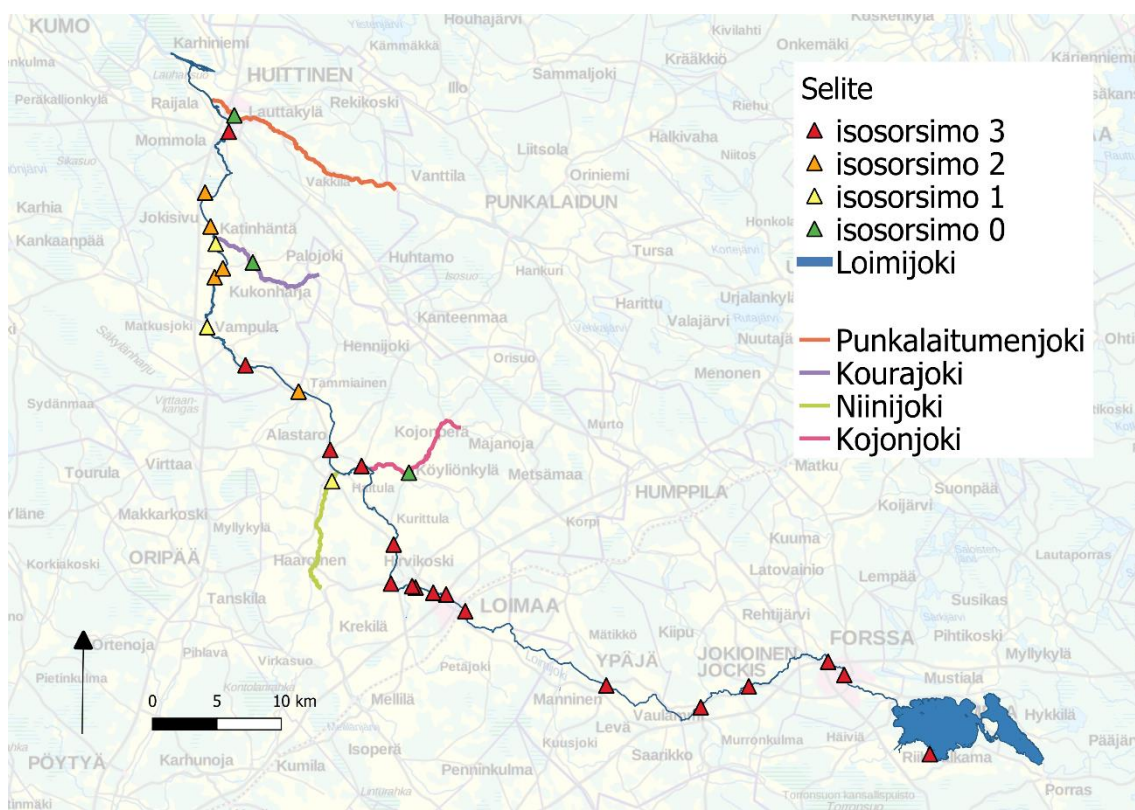
6 TULOKSET

Levinneisyyskartoituksen tulosten mukaan isosorsimoa kasvaa Loimijoessa koko sen pituudelta. Sivujokien tilanne näytti paremmalta. Kanadanvesiruttoa tai keltalammikkia ei havaittu yhdeltäkään tarkastuspisteeltä.

6.1 Isosorsimon levinneisyys

Isosorsimoa löytyi Loimijoesta kaikista tarkastuspisteistä. Kasvustojen koko vaihteli arviointivälillä 1-3. Joen yläosissa kasvustot olivat selvästi voimakkaampia (3), kun alajuoksulle siirryttäessä niiden voimakkuus pääosin väheni (1-2). Huittisten keskustassa sijaitsevassa suvantokohdassa tosin isosorsimoa oli jälleen selvästi muuta rantakasvillisuutta enemmän (3). (kuva 12, s. 20)

Tarkastetuista sivujoista isosorsimoa löytyi vain Niinijoesta. Kyseessä oli yksittäinen kasvusto. Sivujoet tarkastettiin pistemäisesti ja kustakin sivujoesta käytiin vain yhdessä tarkastuspisteessä, joten sivujokien kokonaistilannetta ei tässä kartoituksessa voida todeta. Havaintopaikkojen kuvaukset ja koordinaatit löytyvät myös liitteestä 2.



Kuva 12. Isosorsimon alustava levinneisyyskarttoitus. (taustakartta: Maanmittauslaitos, 2019).

6.2 Kysely vesistön käyttäjille

Isosorsimosta tehtyyn kyselyyn saatiin vastauksia yhteensä 40 kappaletta. Kaikista vastaajista (tapahtumakävijät ja sähköiseen kyselyyn vastanneet) 62,5 % ilmoitti tunnistavansa isosorsimon, 10 % ei tunnistanut isosorsimoa ja 27,5 % ei ollut varma, tunnistaako isosorsimoa. Tapahtumissa kyselyyn vastanneista ihmisistä vain 17 % tunnisti isosorsimon, 33 % ei tunnistanut isosorsimoa ja 50 % ei ollut varma, tunnistaako isosorsimoa.

Sähköiseen kyselyyn vastasivat mahdollisesti sellaiset ihmiset, joille aihe oli entuudestaan tuttu, sillä linkki kyselyyn jaettiin tilaajan kautta vesistöjen ja niiden suojelun kanssa tekemisissä oleville henkilöille. Tapahtumissa satunnaisesti vastaajiksi valikoituneet ihmiset edustavat todennäköisesti paremmin keskivertoja suomalaisia vesistönkäyttäjiä.

Loimijokea käytti suurin osa vastaajista, 68,4 %. Tammelan Pyhäjärveä käytti 18,4 % ja Loimijoen sivujokia 29 % vastaajista. Muita vesistöjä käytti vastaajista 33,9 %.

Kyselyyn vastanneista henkilöistä suurin osa (52,5 %) käytti vesistöä uimiseen. Seuraavaksi suosituimpia vesistönkäyttömuotoja olivat kalastus tai

onkiminen (37,5 %), veneily (37,5 %) ja mökkeily (32,5 %). Vakituinen asunto oli 32,5 % vastaajista. Muita käyttömuotoja olivat muun muassa sorsastus ja retkeily (7,5 %).

Vastaajista 59,5 % koki, että isosorsimo on haitannut vesistön käyttöä ja 40,5 % ei ollut kokenut kasvista haittaa. Yksikään vastaaja ei kokenut kasvia hyödylliseksi.

”Se peittää rannat niin, ettei edes katiskaa saa avoveteen ilman vähintään viisimetristä seivästä. Isosorsimo on jo myös muodostanut kiinnittyneitä lauttoja leveimmillä (ja samalla matalavetisillä) kohdilla jopa lähelle joen keskiuomaa, mikä haittaa liikkumista veneellä sekä edistää joen umpeenkasvamista.”

”Käytettävissä oleva vapaa vesialue on kaventunut.”

”Henkilökohtaisesti kyseessä on lähinnä maisemallinen haitta ulkoilureitin varrella. Sorsimo valtaa elintilaa alkupe-
räiseltä lajistolta, mikä on ikävä asia.”

”Reheviin vesiin kuuluu runsas kasvillisuus, sorsimon liiallinen leviäminen vesistön ongelmista pienemmästä päästä.”

6.3 Hyödyntämismahdollisuudet

Vesikasvillisuuden poisto on yksi tapa poistaa ravinteita rehevöityneistä vesistöistä. Poistettu kasvimassa voidaan hyödyntää erilaisilla tavoilla. Järviruon hyödyntämisestä on tehty enemmän tutkimuksia kuin isosorsimosta. Sitä on hyödynnetty energiakäytön ja maanparannuksen lisäksi rakentamisessa kattomateriaalina, eristeenä ja paaleina sellaisenaan tai saveen sekoitettuna sekä käsityömateriaalina. (Javanainen, Kemppainen, Orjala, Perkonoja & Saarni, 2013, s. 28)

Isosorsimon hyödyntäminen suoraan samalla tavalla ei välttämättä ole kannattavaa, vaikka se joiltain ominaisuuksiltaan järviruokoa muistuttaa-
kin. Haitallisena vieraslajina isosorsimon käsittelyssä vaaditaan huolellisuutta, jotta kasvia ei vahingossa levitetä uusille kasvupaikoille. Käyttö kompostina tai maanparannusaineena saattaa sisältää riskejä, sillä tällä tavalla isosorsimo voi levitä siementen tai juurenkappaleiden mukana. Rehuksi isosorsimo on soveltumatonta sen myrkyllisyyden ja eläimille kelpaamattomuuden vuoksi, ainakin tietyissä kasvuvaiheissa. On mahdollista, että isosorsimon vetysyanidipitoisuus on riittävän alhainen keskellä kasvukautta, jolloin sitä voisi mahdollisesti käyttää eläinten rehuna. Aiheesta olisi kuitenkin tehtävä tutkimuksia.

Gisonin (2017, s. 15) mukaan Wichtmann & Joosten (2017) laskivat isosorsimon kuivapainoksi 4,0–14,9 t/ha vuodessa. Gisonin opinnäytetyössä laskettu tuorepaino oli kesäkuussa 842 g/m² ja kuivapaino 174 g/m². Syyskuussa tuorepaino oli 769 g/m² ja kuivapaino 266 g/m² (Gison 2017, s. 24).

Ruotsissa tehdyssä opinnäytetyössä selvitettiin isosorsimon hyödyntämistä biokaasun tuottamiseen. Isosorsimo todettiin sopivaksi kasviksi metaanin tuotantoon. Kesäkuussa kerätyistä kasveista saatiin tuotettua enemmän metaania kuin syyskuussa kerätyistä, jonka arveltiin johtuvan kasvin korsiintumisesta loppukesää kohden. Samassa opinnäytetyössä selvitettiin myös järviruon biokaasupotentiaalia, eikä kasvien tuottamisessa metaanimäärissä ollut merkittäviä eroja. Kuitenkaan biokaasun tuottaminen ei ollut taloudellisesti kannattavaa johtuen muun muassa kuljetuskustannuksista. (Gison, 2017, s. 34)

Järviruokoon keskittyvässä oppaassa mainittiin, että hoitokalastuksella pyydetyn kalamassan sekaan voitaisiin lisätä kasvimassaa. Tämä voisi olla mahdollista myös isosorsimon kohdalla, mikäli kalamassa aiotaan mädättää biokaasuksi, eikä käyttää esimerkiksi turkiseläinten rehuna. Isosorsimon lisääminen biokaasuksi mädätettävään lantaan voisi myös olla mahdollista. (Javanainen ym., 2013, s. 28)

Maataloudessa pelloilta vesistöihin valuvat ravinteet pidättyvät osin rantakasvillisuuteen. Rantakasvillisuuden kierrättäminen takaisin ravinteeksi pelloille biokaasutuksesta jäävän lietteen muodossa voisi näin olla järkevää. Kuljetuskustannuksissa voidaan ehkä säästää, kun kasvimassa hyödynnetään paikallisesti lähialueen maatiloilla. (Javanainen ym., 2013, s. 28)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Isosorsimoa löytyi Loimijoesta kaikilta tarkastuspisteiltä. Sivujokien tilanne oli parempi, tarkastetuista kolmesta sivujoesta isosorsimoa löytyi vain yhdestä. Vesistön käyttäjille jaetusta kyselystä selvisi, että iso osa ihmisistä ei tunnista isosorsimoa. Isosorsimon leviämisen estämiseksi puhtaana säilyneisiin vesistöihin, tulisi vesistön käyttäjille kohdistaa tehokasta neuvontaa kasvin tunnistamisesta ja haitallisuudesta sekä niistä keinoista, joilla sen leviäminen voidaan estää.

Isosorsimon käyttöä seosenergiana muiden energialähteiden, kuten lanan tai hoitokalastuksesta saadun kalamassan mukana, voisi selvittää.

Innovaatioille isosorsimon ja samalla muidenkin vesikasvien hyötykäytölle on olemassa tarve. Kaislasta voidaan valmistaa erilaisia käsitöitä, kuten mattoja ja koreja. Myös isosorsimon hyödyntämistä käsitöissä voisi keilla. Isosorsimosta lajina kaivattaisiin varmasti myös lisää tutkimusta.

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin kesäkuussa 2019. Kesän aikana kerättiin tietoperustaa vieraslajeista, isosorsimosta ja Loimijoesta. Tällöin vieraslajien merkitys luonnolle ja ihmisille hahmottui ja tämä tieto toimi peruspohjana työn tekemiselle. Maastokäynnit toteutettiin elokuussa ja ne onnistuivat kohtalaisen hyvin. Aikataulusta johtuen yksi sivujoki ja karttojen luvussa tehdyn virheen takia toinen sivujoki jäivät kartoittamatta. Loimijoen suu Pyhäjärven läheisyydestä jäi niin ikään maastokäyntien ulkopuolelle aikataulun takia. Jotkin paikat, kuten Loimijoen laskukohta Kokemäenjokeen, jäivät kartoittamatta niiden hankalan sijainnin, kuten paikalla sijainneen asutuksen takia.

Kyselylomake vesistön käyttäjille toimi mielenkiintoisena tietolähteenä. Kyselyn avulla saatiin tietoa ihmisten kokemuksista isosorsimosta. Kyselyä ei käytetty varsinaisessa levinneisyyskartoituksessa, vaikka huolellisemmalla suunnittelulla kysely olisi saattanut olla toimiva työkalu myös tähän tarkoitukseen. Lomakkeessa ei kuitenkaan ollut tarkentavaa kysymystä siihen, missä vastaaja on havainnut isosorsimoa. Vastaaja saattoi käyttää esimerkiksi kolmea vesistöä Loimijoen alueella. Tarkentavassa kysymyksessä olisi näin tullut kysyä, missä näissä hän on isosorsimoa havainnut. Kyselyssä kysyttiin kuitenkin vain, onko vastaaja havainnut isosorsimoa käyttämässään vesistössä. Jos vastaus oli myönteinen, ei siitä käynyt ilmi, onko isosorsimoa havaittu kaikissa kolmessa vesistössä vai ehkä vain yhdessä.

LÄHTEET

Aboling, S., Rottmann, S., Wolf, P., Jahn-Falk, D. & Kamphues, J. (2014). *Case Report: Complex Plant Poisoning in Heavily Pregnant Heifers in Germany*. Journal of Veterinary Science and Technology 3/2014, s. 178. Haettu 27.8.2019 osoitteesta <https://www.omicsonline.org/open-access/case-report-complex-plant-poisoning-in-heavily-pregnant-heifers-in-germany-2157-7579.1000178.php?aid=30873&view=mobile#6>

Alajoki, H. (2019). Opinnäytetyön kommentit. Sähköpostiviesti tekijälle 23.8.2019.

Barton, N. J., McOrist, S., McQueen, D. S. & O'Connor, P. F. (1983). *Poisoning of Cattle by Glyceria maxima*. Australian Veterinary Journal 60(7), ss. 220-221. Haettu 4.7.2019 osoitteesta https://www.researchgate.net/scientific-contributions/2030758439_P_F_OConnor

Berent, L. & V.M., Howard. (2019). *Glyceria maxima*. U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database & NOAA Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System. haettu 2.7.2019 osoitteesta <https://nas.er.usgs.gov/queries/GreatLakes/FactSheet.aspx?NoCache=9%2F13%2F2013+7%3A22%3A15+AM&SpeciesID=1120&State=&HUCNumber=>

Cajander, R. (2018). Vanhat tutut ja hankalat vieraat: tulokaskasvit ja vieraslajit Suomen luonnossa. Maahenki Oy; Helsinki.

Gison, E. (2017). *Biogas production potential and cost-benefit analysis on harvesting wetland plants (Phragmites australis and Glyceria maxima)*. Pro gradu -tutkielma. Engineering and Science. University of Halmstad. Haettu 9.7.2019 osoitteesta <http://hh.diva-portal.org/smash/get/diva2:1117843/FULLTEXT02.pdf>

Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus & Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. (2017). *Loimijoen vesistöalueen padoitus- ja juoksutusselvitys*. Haettu 10.7.2019 osoitteesta <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/147801/Raportteja%2080%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Javanainen, K., Kempainen, R., Orjala, M., Perkonoja, M. & Saarni, K. (2013). *Rytinää ruovikoihin – välkettä vesiin. Ohjeita ranta-alueiden hoitoon*. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Haettu 19.7.2019 osoitteesta https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/90405/Opas_3_2013.pdf?sequence=2

Katumajärven suojeluyhdistys. (2018). *Katumajärvessä runsaasti vieraslaji isosorsimoa*. Haettu 10.7.2019 osoitteesta <https://katumajarvi.fi/katumajarvessa-runsaasti-vieraslaji-isosorsimoa/>

Kuoppala, M., Väisänen, A. & Hellsten, S. (2014). *Sisävesien vieraslajit – vesikasvit*. Haettu 4.7.2019 osoitteesta https://vieraslajit.fi/sites/default/files/Vesikasvit_Havina_raportti.pdf

Kvvy (2019). Tiedote: Uutta potkua Loimijoen alueen vesienhoitotyöhön. Haettu 7.8.2019 osoitteesta <https://kvvy.fi/tiedote-uutta-potkua-loimijoen-alueen-vesienhoitotyohon/>

Laari, A. & Sillantie, L. (2017). *Loimijoen yhteistarkkailu vuonna 2017*. Haettu 9.7.2019 osoitteesta https://tietopalvelu.dhtp.fi/Lupa/Avaa-Liite.aspx?Liite_ID=5209362

Laki vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta 1709/2015. Haettu 6.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151709>

Lammi, A., Kokko, A., Kuoppala, M., Aroviita, J., Ilmonen, J., Jormola, J., Karonen, M., Kotanen, J., Luotonen, H., Muotka, T., Mykrä, H., Rintanen, T., Sojakka, P., Teeriaho, J., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K-M. (2018). *Sisävedet ja rannat*. Julk.: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet*. Suomen ympäristökeskus & ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018, s. 81–115. Haettu 29.7.2019 osoitteesta <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161233/Suomen%20luontotyyppien%20uhanalaisuus%202018%20OSA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lampinen, R. & Lahti, T. (2019). *Isosorsimo (Glyceria maxima)*. Kasviatlas 2018. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. Haettu 24.10.2019 osoitteesta <https://koivu.luomus.fi/kasviatlas/maps.php?taxon=44352&year=2018>

Lehtiniemi, M., Nummi, P. & Leppäkoski, E. (2016). *Jättiputkesta citykaniin: vieraslajit Suomessa*. Docendo Oy; Jyväskylä.

Lehtomaa, L., Ahonen, I., Hakamäki, H., Häggblom, M., Jutila, H., Järvinen, C., Kemppainen, R., Kondelin, H., Laitinen, T., Lipponen, M., Mussaari, M., Pessa, J., Raatikainen, K.J., Raatikainen, K., Tuominen, S., Vainio, M., Vieno, M. & Vuomajoki, M. (2018). *Perinnebiotoopit*. Julkaisussa Tytti Kontula ja Anne Raunio (toim.) *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja osa 1 – tulokset ja arvioinnin perusteet*.

Leppäkoski, E. (2004). Tulokaslajit – vesiemme vapaamatkustajat. Teoksessa Walls, M. & Rönkä, M. (toim.). *Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus*, s. 157–165. Edita Publishing Oy. Helsinki.

Maanmittauslaitos. (2019). Loimijoen valuma-alueen taustakartta. Haettu 15.6.2019 osoitteesta <https://avaa.tdata.fi/web/paituli/latauspalvelu>

Mugwedi, L. & Goodall, J. (2017). A friend turning into an enemy: a case of *Glyceria maxima* in South Africa. Julkaisussa Plant protection news. Newsletter of Plant Protection Research (PPR), an institute in the Crop Sciences Programme of the Agricultural Research Council (ARC). ss. 7–8

Peeters, A. (2004). Wild and sown grasses - profiles of a temperate species selection: ecology, biodiversity and use. Food and agriculture organization by the United Nations + Blackwell Publishing; Rooma.

Suomen ympäristökeskus. (2012a). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Pyhäjärven luokitus: Haettu 23.8.2019 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/scripts/vhs2/vhs2.asp?method=MakeWaterbodyForm&txtWaterbodyId=2699>

Suomen ympäristökeskus. (2012b). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Vedenlaatu. Vesimuodostuman tiedot. Loimijoki. Haettu 23.8.2019 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/scripts/vhs2/vhs2.asp?method=MakeWaterbodyForm&txtWaterbodyId=11526>

Suomen ympäristökeskus. (2015). Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Loimijoen perkaus. haettu 23.8.2019 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/scripts/VHS2/VHS2.asp>

Suomen ympäristökeskus. (2019a). Loimijoen valuma-alue. Haettu 15.6.2019 osoitteesta <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>

Suomen ympäristökeskus. (2019b). Loimijoen alueen maanpeite. Haettu 20.6.2019 osoitteesta <http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>

USDA Forest Service. (2006). Reed mannagrass. Haettu 2.7.2019 osoitteesta <https://www.invasive.org/weedcd/pdfs/wow/reed-mannagrass.pdf>

Vesikartta. (2019). Pintavesien ekologinen tila Loimijoessa ja tärkeimmissä sivujoissa. Haettu 25.6.2019 osoitteesta http://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikarttaviewers/Html5Viewer_2_5_2/Index.html?con-figBase=http://paikkatieto.ymparisto.fi/Geocortex/Essentials/REST/sites/VesikarttaKansa/viewers/VesikarttaHTML525/virtualdirectory/Resources/Config/Default

Vieraslajiportaali. (n.d.a). Vieraslajien aiheuttamat uhat ja riskit. Haettu 6.8.2019 osoitteesta <https://www.vieraslajit.fi/fi/node/23>

Vieraslajiportaali. (n.d.b). Määritelmiä ja käsitteitä. Haettu 25.7.2019 osoitteesta <https://www.vieraslajit.fi/fi/node/21>

Vieraslajiportaali. (n.d.c). Isosorsimo (Glyceria maxima). Haettu 26.6.2019 osoitteesta <https://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40510/show>

Väisänen, A. (2017). Loimijoen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2017. Haettu 9.7.2019 osoitteesta https://tietopalvelu.ahtp.fi/Lupa/Avaa-Liite.aspx?Liite_ID=5168909

Ympäristö.fi. (2018). Tervetuloa Loimijoen vesistöalueen sivuille! Haettu 26.6.2019 osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Loimijoki>

Ympäristö.fi. (2019). Vesistön tila ja vesienhoidon haasteet. Haettu 1.7.2019 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Loimijoki/Vesiston_tila_ja_vesienhoidon_haasteet

HAASTATTELUT

Lindroos, J. (2019). Puheenjohtaja, Pyhäjärven-Kuivajärven suojeluyhdistys ry. Haastattelu 23.8.2019

Paloniitty, A. (2019). Tmi Asmo Paloniitty. Haastattelu 2.8.2019.

Ranttila, M. (2019). Toimitusjohtaja, Suomen Rantahuolto. Haastattelu 12.8.2019.

KYSELYLOMAKE VESISTÖN KÄYTTÄJILLE

VIERASLAJI ISOSORSIMO LOIMIJOEN VESISTÖSSÄ

Millä tavalla käytät vesistöä?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> kalastus/onkiminen | <input type="checkbox"/> mökkeily |
| <input type="checkbox"/> uinti | <input type="checkbox"/> vakituinen asunto |
| <input type="checkbox"/> veneily | <input type="checkbox"/> muu käyttö, mikä: _____ |

Missä käytät vesistöä?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tammelan Pyhäjärvi | <input type="checkbox"/> Niinijoki |
| <input type="checkbox"/> Loimijoki | <input type="checkbox"/> Kourajoki |
| <input type="checkbox"/> Jänhijoki | <input type="checkbox"/> Punkalaitumenjoki |
| <input type="checkbox"/> Kojonjoki | <input type="checkbox"/> Muu vesistö, mikä: _____ |

Tunnistatko isosorsimon?

- kyllä
 en
 ehkä

Oletko tavannut isosorsimoa käyttämässäsi vesistössä?

- kyllä
 en
 ehkä

Milloin olet huomannut isosorsimon käyttämässäsi vesistössä ensimmäistä kertaa? _____

Miten isosorsimo on vaikuttanut vesistön käyttöösi?

- ei ole vaikuttanut
 on haitannut
 on hyödyttänyt

Voit vielä halutessasi kertoa tarkemmin, millä tavalla isosorsimo on haitannut tai hyödyttänyt vesistön käyttöäsi:

LEVINNEISYYSKARTOITUKSEN HAVAINTOPAIKKOJEN KOORDINAATIT

| koordinaatit | sijainnin kuvaus | arvo 0-3 |
|---------------------------|--|----------|
| 60°46'00.4"N 23°44'48.1"E | Pyhäjärvi, Ruohosaari | 3 |
| 60°49'08.3"N 23°37'10.3"E | Forssa | 3 |
| 60°49'36.8"N 23°35'42.7"E | Vieremänkoski, Forssa | 3 |
| 60°48'23.5"N 23°29'01.6"E | Jokioinen | 3 |
| 60°47'23.2"N 23°25'02.4"E | Vaulammi, Jokioinen | 3 |
| 60°48'06.6"N 23°16'53.9"E | Ypäjä, keskusta | 3 |
| 60°50'51.5"N 23°04'25.5"E | Mäenpääntie, Loimaa | 3 |
| 60°51'31.0"N 23°02'42.0"E | tie E63, Loimaa | 3 |
| 60°51'32.8"N 23°01'36.8"E | Vesikosken pato, Loimaa | 3 |
| 60°51'44.0"N 23°00'01.4"E | Hirvikosken pato, Loimaa | 3 |
| 60°51'46.8"N 22°59'47.8"E | Hirvikosken pato, 300 m alajuoksulle | 3 |
| 60°51'49.8"N 22°57'56.9"E | tie 210, Loimaa | 3 |
| 60°53'29.4"N 22°57'59.2"E | tie 213, Loimaa | 3 |
| 60°56'30.7"N 22°58'52.3"E | Kojonjoki, Köyliönkyläntie, Loimaa | 0 |
| 60°56'41.0"N 22°54'47.5"E | Kriikunniemi, Loimaa | 3 |
| 60°55'57.1"N 22°52'19.5"E | Niinijoki, Loimaa | 1 |
| 60°57'14.9"N 22°52'00.1"E | Alastaro, keskusta | 3 |
| 60°59'23.5"N 22°50'30.9"E | Tammiaisten silta, Loimaa | 2 |
| 61°00'33.1"N 22°44'15.8"E | silta peltotien päässä, Huittinen | 3 |
| 61°01'59.1"N 22°40'50.8"E | Sallilantien ja Tennistien risteys | 1 |
| 61°04'09.0"N 22°41'06.4"E | Rutavan silta, pato, ei juuri kasvillisuutta | 2 |
| 61°04'33.1"N 22°41'47.8"E | Huittinen, Rantatie | 2 |
| 61°05'37.9"N 22°40'58.2"E | Huittinen, Rantatie | 1 |
| 61°04'54.3"N 22°44'01.4"E | Kourajoki, Huittinen | 0 |
| 61°05'46.9"N 22°40'50.6"E | Huittinen, Rantatie | 2 |
| 61°07'40.2"N 22°39'49.2"E | Huittinen, Loimijoentie | 2 |
| 61°10'16.8"N 22°41'17.8"E | Huittinen | 3 |
| 61°10'57.3"N 22°41'52.8"E | Punkalaitumenjoki, Huittinen | 0 |