

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ILOKSENJOEN KUNNOSTUSMAH- DOLLISUUDET

Opinnäytetyö

TEKIJÄ Toni Manninen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Toni Manninen			
Työn nimi Iloksenjoen kunnostusmahdollisuudet			
Päiväys	13.5.2024	Sivumäärä/Liitteet	39
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Soinilansalmen erämiehet ry			
Tiivistelmä			
<p>Tässä opinnäytetyössä selvitetään Leppävirran kunnassa, Soinilansalmen kylässä sijaitsevan Iloksenjoen kunnostusmahdollisuuksia. Opinnäytetyössä keskitytään erityisesti joen yläjuoksulla olevan Iloksenlammen, sekä keskivaiheilla olevan Keskilammen väliseen jokipätkään, joka on pituudeltaan n. 1,3 kilometriä. Kyseinen pätkä joesta on kasvanut lähes kokonaan umpeen, jonka myötä joen virtaus on todella pieni ja tämän myötä joki rehevöityy entisestään. Kunnostusmahdollisuuksien selvityksen tavoitteena on parantaa joen tilaa, linnuston ja eläimistön elinolosuhteita sekä edistää luonnon monimuotoisuutta joella sekä sen ympäristössä.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdytään alueen historiaan, selvitetään valuma-alueen tilaa, selvitetään ja lasketaan suunta antavia alueellisia hydrologisia ominaisuuksia sekä perehdytään eri kunnostusmenetelmiin. Näiden selvitysten ja laskelmien pohjalta pohditaan mahdollisimman realistista kunnostusmahdollisuutta Iloksenjoen tilan parantamiseksi. Näiden lisäksi tutustutaan erilaisiin mahdollisiin rahoitusavustuksiin, joita joen kunnostukselle voisi hakea tulevaisuudessa joen kunnostuksen yhteydessä. Opinnäytetyön selvitykset ja laskelmat toteutettiin erilaisten verkkomateriaalien ja -aineistojen, sekä kokousten ja haastattelujen kautta. Iloksenjoelta toteutettiin myös vesinäytteenotto kesällä 2023.</p> <p>Opinnäytetyössä tullaan siihen tulokseen, että Iloksenjoen tilan parantamiseksi on realistisia kunnostusmahdollisuuksia. Selvitysten pohjalta kunnostusmenetelmiksi saatiin valuma-alueen tilan tarkastaminen ja mahdollinen kunnostaminen sekä täsmäkunnostukseksi joen ruoppaus. Opinnäytetyössä ilmoitetut massalaskennat ja kustannusarviot ovat alustavia ja suuntaa antavia. Ruoppaushankkeissa tarkemmat massamäärät ja kustannukset käyvät ilmi urakoitsijan paikalla käynnin ja kohteen arvioinnin myötä.</p>			
Avainsanat jokikunnostus, kunnostusmenetelmät, linnusto, vesistö			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology	
Author(s) Toni Manninen	
Title of Thesis Restoration Possibilities of the River Iloksenjoki	
Date 13.5.2024	Pages/Appendices 39
Client Organisation /Partners Soinilansalmi Wilderness Association	
<p>Abstract</p> <p>This thesis examined the restoration possibilities of the river Iloksenjoki, which is located in the village of Soinilansalmi in the municipality of Leppävirta. The thesis focused especially on the part of the river between the ponds Iloksenlampi and Keskilampi. Iloksenlampi is in upstream of the river, and Keskilampi is located in the middle of the river. This part of the river is approximately 1.3 kilometres long. This part of the river has grown almost completely overgrown from reeds, which has caused the flow of the river being slow. Because of that river is going to eutrophicate even more. The aim of this survey was to improve the condition of the river, the living conditions of birds and fauna, and to promote biodiversity of the river and its surroundings.</p> <p>In the process of this thesesis, there were learned about the history of the area, researched the current state of the drainage area, researched and calculated indicative regional hydrological features and researched about different restoration methods. Based on these research results, the most realistic possibility of restoration to improve he state of Iloksenjoki can be found. In addition to these, one will get known to possibilities of financial grants that could be applied for this kind of restoration project. For the calculations and researches there were used various online material and resources, as well as got information through meetings and interviews. Water sample was also taken from Iloksenjoki in the summer of 2023.</p> <p>It can be concluded that there are realistic restoration possibilities to improve the state of Iloksenjoki. Based on the study, restoration methods would be rehabilitation of the drainage area and dredging the part of the river that was focused on. The calculations and cost estimates stated in the thesis are preliminary and indicative. In dredging projects, more accurate mass amounts and costs of the project will become more accurate after the contractor's on-site visits and evaluation of the site.</p>	
<p>Keywords river restoration, restoration methods, birdlife, water system</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	ILOKSENJOEN ALUE	7
2.1	Suunnitelma-alueen yleiskuvaus.....	7
2.2	Valuma-alue ja hydrologia	11
2.3	Iloksenjoen vedenlaatu	14
2.4	Kalasto ja linnusto.....	22
3	VESISTÖJEN KUNNOSTUSMENETELMÄT JA JÄLKIHOITO	23
3.1	Ruoppaus.....	23
3.2	Niittäminen.....	23
3.3	Vedenpinnan nostaminen	24
3.4	Kosteikot.....	24
3.5	Kiveäminen ja puuaineksen lisääminen.....	25
3.6	Valuma-alueen kunnostus.....	25
3.7	Jälkihoito.....	26
4	ILOKSENJOEN KUNNOSTUSMAHDOLLISUUDET	27
4.1	Aineisto.....	27
4.2	Kunnostuksen tavoitteet.....	27
4.3	Mahdolliset kunnostustoimenpiteet.....	27
4.4	Rahoitusavustukset	30
4.4.1	ELY-keskusten myöntämät valtionavustukset rahoitusavustus.....	30
4.4.2	Leader-rahoitus	32
4.4.3	Kunta- ja Järjestö-Helmi-rahoitus.....	32
5	JÄLKIHOITO.....	34
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	35
	LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Ympäristöhallinto arvioi Suomen vesistöjen tilan olevan melko hyvällä tasolla. Riskien kuitenkin arvellaan kasvavan jatkuvasti, jonka vuoksi vesien tilaa seurataan säännöllisesti EU:n laajuisesti. Vuonna 2019 tehdyn ekologisen tilan arvion mukaan Suomen järvien pinta-alasta noin 13 prosenttia ja jokivesistä noin 22 prosenttia jää alle hyvän tilan. Suurimpina ongelmina Suomen vesistöissä pidetään rehevöitymistä ja liettymistä. (Ympäristöhallinto 2022)

Vuodesta 2013 lähtien sisävesien tila on pysynyt likimain samoissa arvoissa, osin on jopa havaittu lievää tilan parantumista. Suomessa vesistöjen kemiallinen tila sekä rannikkoalueet ovat tuottaneet eniten haasteita vesistöjen tilan parantamisessa. Esimerkiksi Suomenlahden tila on parantunut, vaikkakin rannikkovesien tila ei ole saavuttanut yleistä hyvää tilaa. Myöskään rannikkojen, jokien ja järvien kemiallisessa tilassa ei ole nähty parantumisen merkkejä. Näiden vesistöjen kemiallinen tila on pysynyt huonona johtuen muutaman pysyvän aineen kertymisestä vesistöihin, jolloin niiden laatu- ja normit ylittyvät rajusti. Suurin osa kemikaaleista kuitenkin alittavat pitoisuuksien osalta laatu- ja normit. Erilaiset eliöt kerryttävät myös tiettyjä aineita, jonka puolesta laatu- ja normit ylittyvät. (Ympäristöhallinto 2022)

Rehevöitymisen hillitsemiseksi ja jokien ekosysteemien elvyttämiseksi on Suomessa kehitetty uusia keinoja. Tämän asian vuoksi on laadittu Vesiensuojelun tehostamisohjelma Ympäristöministeriön toimesta, joka kattaa vuodet 2019–2023. Kyseisessä tehostamisohjelmassa on ollut tarkoitus toteuttaa seuraavia asioita:

- Vähentää maatalouden ravinteiden joutumista vesiin.
- Kehittää vesitalouden hallintaa maa- ja metsätaloudessa.
- Rahoittaa vesistökuunnostuksia ja tukea kunnostusverkostoja.
- Kehittää kaupunkivesien hallintaa.
- Saneerata ympäristölle vaarallisia hylkyjä.
- Rahoittaa tutkimuksia ja kehitystyötä.

Uusi hallitus päätti uudesta vesiensuojelun tehostamisohjelmasta vuoden 2023 loppuun mennessä. Hallituksen päätös uuden ohjelman osalta on jatkaa samojen tavoitteiden saavuttamista kuin edellisellä hallituskaudella. Nykyinen tehostamisohjelman on määrä tulla päätökseen vuoden 2025 loppuun mennessä. (Ympäristöhallinto 2022, Ympäristöministeriö julkaisuaika tuntematon)

Vuonna 2019 tehdyn sisävesiin painottuvan ekologisen tilan tutkimuksen mukaan Suomen sisävesistä parhaimmassa kunnossa ovat isot järvet ja heikoimmassa joet. Manner-Suomen jokipituudesta 65 prosenttia on hyvässä tai paremmassa kunnossa, kun taas huonossa tai välttävissä kunnossa on 9 prosenttia. Jokien huonoon tilaan ei ole vain yhtä selitystä. Vuosien saatossa jokia on perattu ja suoritettu, jonka seurauksena niiden elinympäristö on heikentynyt. Esimerkiksi edellä mainittujen syiden myötä joen virtausolot muuttuvat, joka on osasyynä jokien liettymisessä. Myös valuma-alueilta valuvat aineet kuormittavat jokia. (Ympäristöhallinto 2022)

Opinnäytetyössä kunnostusmahdollisuuksien selvityksessä tavoitteena on parantaa Leppävirran kunnassa Soinilansalmen kylässä sijaitsevan Iloksenjoen alueen luonnon monimuotoisuutta, vesistön

tilaa sekä alueen vesilintukannan tilaa. Joen kunnostuksen tulisi parantaa joen virtausta ja parantaa vesiensuojelua. Näiden asioiden toteutuessa joki palautuisi hyväksi vesilintujen poikue-elinympäristöksi ja luonnon monimuotoisuus parantuisi.

2 ILOKSENJOEN ALUE

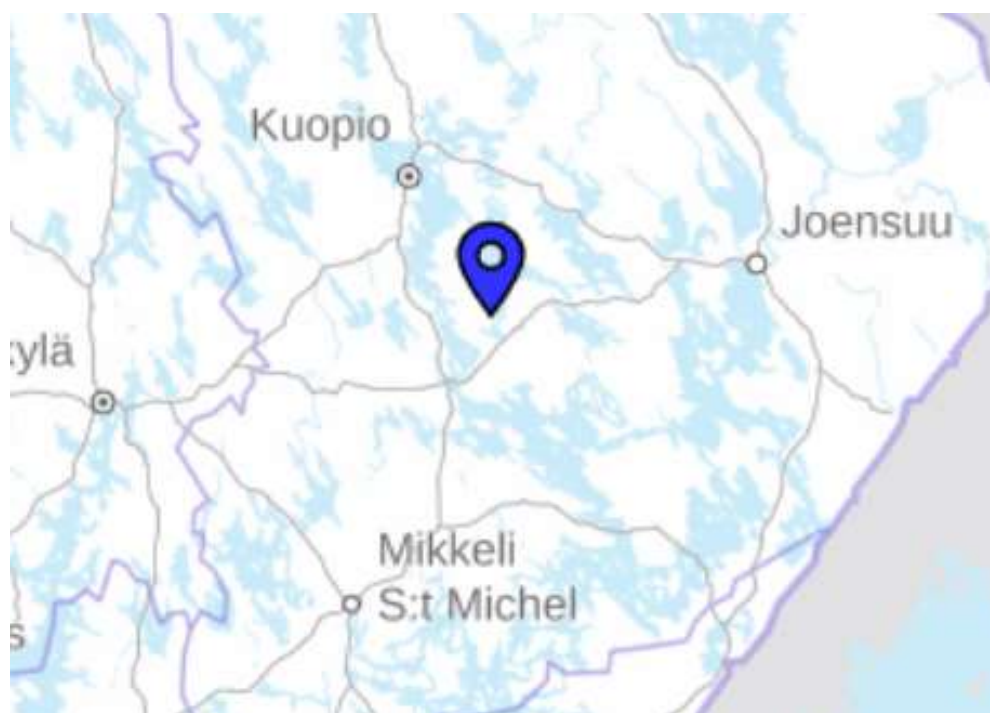
Leppävirran kunnassa Soinilansalmen kylän alueella on ollut kirjallisesti todistettua pysyvää asutusta jo 1500-luvulta lähtien. Tätäkin aikaisempaa asutusta on hyvin todennäköisesti ollut alueella, pohjautuen kampakeraamisiin löytöihin. Alueen ja lähistön runsaat vesistöt ovat antaneet hyvät mahdollisuudet ihmisille ravintoon ja liikkumiseen paikasta toiseen. Onkin selvää, että maanviljelys, metsätyöt, kalastus ja metsästys ovat olleet suurimpia toimeentulonlähteitä alueen asukkaille. (Soinilansalmen kyläyhdistys ry, julkaisuaika tuntematon)

Vesistön läheisyydellä on myös ollut vaikutusta alueen teollisuuteen. Soinilansalmen alueella on ollut kaksi veneveistämöä, Kivimäen veneveistämö sekä Jousniemen veistämö. Näistä Kivimäen veneveistämö on sijainnut Iloksenjoen yläpuolella sijaitsevan Iloksenlammen rannalla. Veneveistämö toimintaa alueella on ollut 1900-luvun alkupuolella. Iloksenlahden läheisyydessä sijaitsevalla Parkkolansaaressa on ollut myös Höyrylaiva Oy:n harjoittamaa höyrylaivatoimintaa, jolla on kuljetettu sekä matkustajia että rahtia. (Soinilansalmen kyläyhdistys ry, julkaisuaika tuntematon, sekä kokous 2023)

Itse Iloksenjoen varrella on myös ollut teollista toimintaa. Keskilammen alapuolella sijaitsevalla joen varrella sijaitsi Kivimäen Räisästen tiilitehdas vuosina 1900–1910. Tiilitehdas työllisti enimmillään noin kymmenen henkilöä, ja tiiliä tuotettiin vuosittain enintään 120 000 kpl. Tiiliä vietiin esimerkiksi Kuopioon ja Siilinjärvelle. Vesireittien läheisyyden puolesta tiiliä oli helppo kuljettaa höyrylaivoilla, jotka Räisäsillä oli omasta takaa. Soinilansalmen alueella on myös ollut monia kivilouhoksia, joiden toiminta on alkanut 1920-luvulla. Kivilouheen kuljetus on myös osittain tapahtunut vesiteitse. (Soinilansalmen kyläyhdistys ry, julkaisuaika tuntematon, sekä kokous 2023)

2.1 Suunnitelma-alueen yleiskuvaus

Iloksenjoki sijaitsee Pohjois-Savon maakunnassa, Leppävirran kunnan Soinilansalmen kylässä, Leppävirran keskustasta länteen (Kuvat 1 ja 2).



Kuva 1. Iloksenjoen sijainti. (Paikkatietoikkuna)

Joki saa alkunsa yläpuolella sijaitsevasta Iloksenlammesta, josta joki virtaa kohti Keskilampea. Keskilammesta vesi johtaa Iloksenlahteen. Iloksenlahdesta vesi laskee edelleen Suvasveteen, joka on osa Vuoksen vesistöä ja näin osana Iso-Kallaa.



Kuva 2. Iloksenjoki kartalla. (Paikkatietoikkuna)

Suurin osa Iloksenjoen lähiympäristöstä on metsäalueita. Metsäalueet painottuvat havumetsiin, mutta lähiympäristössä on myös lehtimetsää. Joen lähiympäristössä on myös hieman peltomaita, mutta mikään ei kuitenkaan ole suoraan joen ja sen lampien rantaviivassa, vaan metsäalueilla on tehty suojakaistaleita joen ja lampien ympärille. Itse joen ja lampien ranta-alueilla kasvaa runsaasti kaisloja ja järviruokoa. Osittain joen ranta-alueille on syntynyt luonnonmukaisia kosteikkoalueita sekä kelluvaa turvemaista maa-ainesta, jonka päällä kasvaa kasvustoa, esimerkiksi erilaista aluskasvillisuutta ja puita. Näitä alueita esiintyy etenkin Keskilammen ja Iloksenlahden välisellä alueella.



Kuva 3. Keskilammen ja Iloksenlahden välistä ranta-aluetta. (Manninen 2022, CC-BY)

Vesistössä kasvaa runsaasti lumpeita (*Nymphaea*) ja muuta vesikasvillisuutta. Kuten kuvasta 3 voidaan huomata, lumpeita kasvaa todella paljon, etenkin Iloksenlahden ja Keskilammen välisellä jokialueella. Keskilammen ja Iloksenlahden välisellä jokipätkällä kasvaa runsaasti kaislaa ja järviruokoa. Tämä kyseinen jokipätkä on jo käytännössä kasvanut kaislan ja järviruokoon suuren määrän vuoksi umpeen, jolloin vedellä liikkuminen on todella haastavaa kyseisellä jokipätkällä. Jokipätkää on havainnointu kuvassa 4.



Kuva 4. Iloksenlammen ja Keskilammen välinen jokipätkä. (Manninen 2022, CC-BY)

Keskilammen alueella oli paljon vesikasvillisuutta. Kasveja tunnistettiin Plantnet -sovelluksella. Sovellus kertoi kasvuston olevan vesikuusta (*Hippuris vulgaris*), joka kuuluu ratamokasveihin. Kuvasta 5 voidaan nähdä vesikuusien kasvustoa. Keskilammen alueella oli myös paljon lumpeita.



Kuva 5. Keskilammen vesikasvillisuutta. (Manninen 2022, CC-BY)

Iloksenjoen alueella eikä sen valuma-alueella sijaitse Natura 2000 -alueita. Lähin Natura 2000 -alue (Suvasveden saaristot) sijaitsee Iloksenlammelta noin 4,8 kilometrin etäisyydellä koilliseen. Natura 2000 alueella tarkoitetaan alueita, joilla tulee suojella alueen monimuotoisuutta ja luonnonarvoja. Myöskään Iloksenjoen alueella tai sen valuma-alueella ei ole muita luonnonsuojelualueita. Lähimmät luonnonsuojelu alueet ovat edellä mainitut Natura 2000 -alueet, sekä Iloksenlahden tulouomasta noin 3 kilometrin etäisyydellä itään oleva Turpeensalmen helmi. Näiden kohteiden lisäksi alueella ei sijaitse muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähin kohde (Mäntyharju 2) löytyy Iloksenlahdelta etelään olevasta Pöljänniemen eteläosasta. (Paikkatietoikkuna)

2.2 Valuma-alue ja hydrologia

Valuma-alueella tarkoitetaan vedenjakajien rajaamaa aluetta, josta alueen vesistöön valuu sateen kautta tullut vesi, joka ei ole kerennyt haihtua. Suomessa noin kolmannes sadannasta virtaa jokien kautta meriin, toinen kolmannes haihtuu ja viimeinen kolmannes imeytyy maahan. Vaikkakin kolmannes koko sadannasta valuu jokiin, valumaa hidastavat valuma-alueilla sijaitsevat suoalueet. Suuremmista valuma-alueista voidaan myös käyttää nimitystä vesistöalue. Nämä muodostuvat useammasta uomien ja järvien kokonaisuudesta. Valuma-alueiden luontaista kehitystä ohjaavat kalliota ja maaperän rakenteelliset ja laadulliset ominaisuudet. Näiden lisäksi suurena tekijänä on alueelliset ilmasto-olot. Ihmisen toimesta tapahtuvat muutokset ja rakentamiset valuma-alueilla vaikuttavat alueen luontaisiin ominaisuuksiin. Näin ollen myös vesistöjen ja uomien ominaisuudet muuttavat jokiekosysteemin toimintaa. (Oulun yliopisto, julkaisuaika tuntematon) Iloksenjoen valuma-alue saatiin Value-työkalulla arvioitua, ja sen pinta-ala on 1458 hehtaaria (Kuva 6). Tämä on kohtalaisen kokoinen valuma-alue verrattuna vesistön suuruuteen.



Kuva 6. Iloksenjoen valuma-alue kartalla. (Ympäristöpalvelu S. Kauhanen 2020, CC-BY)

Suomen yleisimpänä maalajina on moreeni, ja se on syntynyt mannerjään kuluttamasta ja kasaa-
masta kiviaineksesta. Iloksenjoen valuma-alueesta suurin osa maaperästä on myös sora- ja hiekka-
moreenia. (Paikkatietoikkuna)

Kallioperällä on suuri vaikutus valuma-alueen rajauksiin ja näin ollen veden virtaussuuntiin ja vir-
tausnopeuteen. Kallioperän laadulla on myös merkitystä valuma-alueen vesistön olosuhteisiin. Esi-
merkiksi happamat syväkivilajit liukenevat muita hitaammin ja näin ollen vaikutus veden laatuun on
vähäinen. Kalkkikivikalliot taas liukenevat veteen helpommin ja osaltaan vähentävät veden happa-
muutta. Kalkkikivikalliolta liuennut vesi on kuitenkin ravinnesuolapitoisuudeltaan huomattavasti suu-
rempia kuin muilla kallioperäalueilla. (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
2004) Paikkatietoikkunan mukaan Soinilansalmen ja valuma-alueen alueella on kallioperä pääosin
graniittia.

Alla olevasta taulukosta (Taulukko 1) voidaan nähdä joen valuma-alueen maankäyttöön liittyvät alu-
eet prosentteina valuma-alueen pinta-alaan.

Taulukko 1. Maankäyttömuotojen suhteellinen osuus (%) valuma-alueella (Value-työkalu, julkaisu-
aika tuntematon)

Maankäyttömuodot	Suhteellinen osuus (%)
Asuinalueet	0,3
Teollisuuden, palveluiden ja liiken- teen alueet	0,9
Maa-ainesten ottoalueet, kaatopai- kat ja rakennustyöalueet	0,1
Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alu- eet	0,1
Viljelymaat	3,8
Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet	0,5
Sulkeutuneet metsät	71,9
Harvapuutoiset metsät, pensastot sekä avoimet kankaat	19,3
Sisämaan kosteikot ja avosuot	0,8
Sisävedet	2,3

Iloksenjoen valuma-alue sijoittuu täysin jokea ympäröivälle maaseudulle. Tämän huomaa hyvin karttakuvien lisäksi asuinalueiden suhteesta muuhun maankäyttöön, esimerkiksi metsä- ja maatalousmaihin. Iloksenjoen valuma-alueen maankäytöstä VALUE-työkalun mukaan noin 4,37 hehtaaria on asuinalueiden pinta-alaa. Asuinalueilla ei ole keskittymää, vaan ne sijoittuvat hajanaisesti pitkin valuma-alueita. Iloksenjoen rannan lähistöissä löytyy muutama ympärivuotinen asuin- tai lomakiinteistö. Näistä yhdellä kiinteistöllä on rakennus rannan tuntumassa, Iloksenjoen yläpuolella sijaitsevassa Iloksenlammessa.

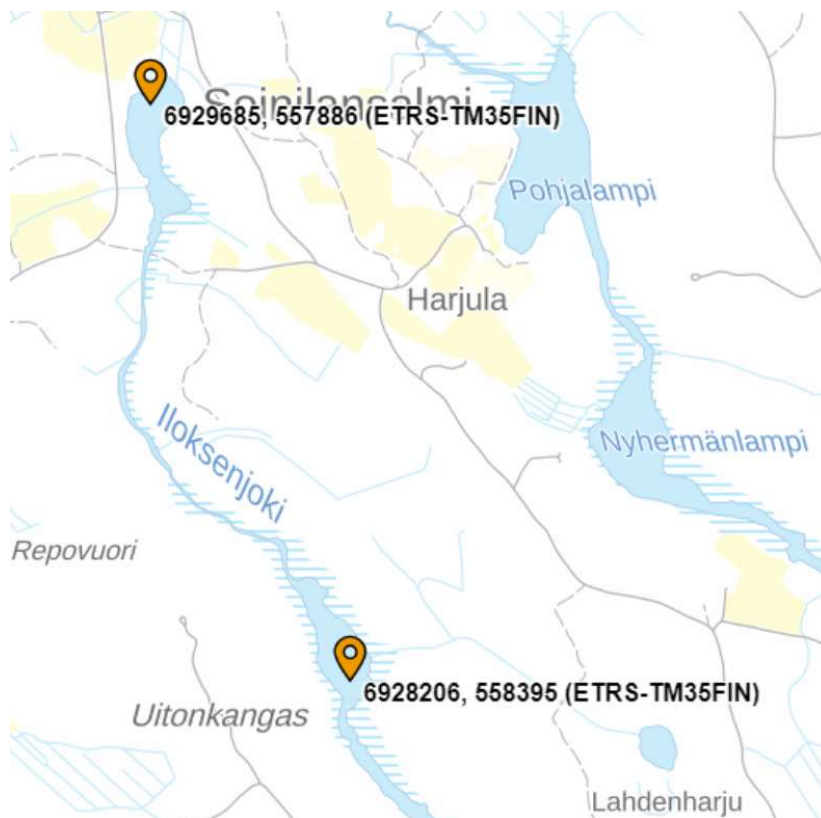
Iloksenjoen rannoilla on historian saatossa ollut erilaisia teollisuutta harjoittavia yrityksiä, kuten opinnäytetyön ensimmäisessä kappaleessa mainitut veneveistämö sekä tiilitehdas. Nykyisin koko valuma-alueella on yhteensä n. 13,12 hehtaarin alueella teollisuus- palvelu- ja liikennealueita. Iloksenjoen läheisyydessä on lähivuosina toiminut yksi sahayritys, jonka päätoimena on ollut puiden osto, myynti ja jalostus. Näiden lisäksi Soirilansalmella on aiemmin ollut maa-ainestenottoon tarkoitettuja, toiminnassa olevia alueita. Nykyisin kuitenkin maa-ainestenottoa, kaatopaikkoja ja rakennustyöalueita valuma-alueella on n. 1,46 hehtaarin edestä. Näistä alueista yksikään ei sijaitse Iloksenjoen välittömässä läheisyydessä.

Valuma-alueella on myös hieman maatalousalueita ja viljelymaita. Yhteensä kyseisiä alueita on noin 4,3 %:a, joka tarkoittaa pinta-alana 62,69 hehtaaria. Kyseiset viljely- ja maatalousmaat keskittyvät valuma-alueella joen yläjuoksulta pohjoiseen. Iloksenjoen välittömässä läheisyydessä on kuitenkin muutama peltolohko. Lähimmät peltolohkot sijaitsevat Iloksenlammesta noin 50 metriä pohjoiseen sekä joella ennen olleen sillan kohdalla n. 120 metriä länteen ja 150 metriä itään. Nämä sijaitsevat Iloksenjoen ja -lammien ympäristössä, eli joen yläjuoksulla. Paikkatietokannan historiallisia ilmakuvia katseltaessa Iloksenjoen ympäristössä on kuitenkin ollut peltomaita. Palvelulla päästään näkemään esimerkiksi vuoden 1950 ilmakuvaa, josta voi nähdä joen ympäristössä olleen huomattava määrä peltomaata. Ilmakuvia selatessa lähemmäksi nykyhetkeä voidaan havaita joen ympäristön peltomaiden muuttuvan metsäalueiksi 2000-luvulla.

Suurin osa valuma-alueen pinta-alaisesta maankäytöstä on metsäaluetta, yhteensä 91,2 %: a. Tämä tekee metsien kokonaispinta-alaksi n. 1329,7 hehtaaria. Näin ollen myös suurin osa joen välittömästä läheisyydestä kuuluu metsäalueiksi. Kyläyhdistyksen, osakaskunnan ja lähiseudun asukkaiden kanssa pidetyssä palaverissa kävi kuitenkin ilmi, että Iloksenjoen läheisyydessä ei ole toteutettu uusia metsäojoituksia sitten 70–80 luvun. Joen valuma-alueella on myös hieman suo- ja kosteikkoalueita, yhteensä n. 11,64 hehtaarin edestä. Suoalueita on enemmän joen pohjoispuolella, mutta myös joen alueelle on syntynyt hieman kosteikkotyyppisiä alueita joen umpeen kasvamisen johdosta. Valuma-alueen alueella sisävesiä on myös n. 33,53 hehtaaria. Näistä suurin osa on itse Iloksenjoki, sekä Iloksen- että Keskilampi. Valuma-alueella sijaitsee myös neljä nimettyä vesistöä, Härkäpuro, Pajalampi, Karkilampi ja Kivijärvi. Härkäpuro Pajalampi sijaitsee noin 720 metrin etäisyydellä Keskilammen purku-uomasta länteen. Pajalampi purkautuu Härkäpuroon, joka laskee Keskilammen keskivaiheilla länsipuolelta. Karkilampi sijaitse Iloksenlammesta pohjoiseen n. 1,7 kilometrin etäisyydellä. Kivijärvi taas sijaitsee reilun 900 metrin etäisyydellä Iloksenlammesta länteen.

2.3 Iloksenjoen vedenlaatu

Alueelta on Hertta-palvelun mukaan otettu kerran aikaisemmin vesinäytteet. Vesinäytteet otettiin 10.2.1981 joen yläpuolella sijaitsevasta Iloksenlammesta sekä joen keskiosassa sijaitsevasta Keskilammesta. Iloksenlammen näytteenottoaikan koordinaatit ovat ETRS-TM35FIN N: 6929685 E: 557886 ja Keskilammen näytteenottoaikan koordinaatit ovat ETRS-TM35FIN N: 6928206 E: 558395.



Kuva 7. 10.2.1981 suoritetun näytteenoton koordinaattipisteet. (Paikkatietoikkuna)

Kyseisenä ajankohtana Iloksenlammesta otettiin kaksi näytettä ja Keskilammesta yksi näyte (Kuva 7). Iloksenlammen näytteet otettiin klo 10.00 ja Keskilammen klo 11.00.

Taulukko 2. 10.2.1981 näytteenoton tulokset. (Hertta-palvelu)

Näyte	Iloksenlampi	Keskilampi
Paikan syvyys (m)	4,4	0,9
Näytesyvyys (m)	1,0 ; 3,4	0,7
Alkaliniteetti (mmol/l)	0,17 ; 0,18	0,2
Hapen kyllästysaste (kyll. %)	79 ; 22	13
Happi, liukoinen (mg/l)	11,5 ; 3	1,9
Kemiallinen hapen kulutus (mg/l)	10,6 ; 10,8	12,7
Kokonaisfosfori, suodattamaton ($\mu\text{g/l}$)	8 ; 17	20
Kokonaistyyppi, suodattamaton ($\mu\text{g/l}$)	450 ; 606	651
Lämpötila ($^{\circ}\text{C}$)	0,3 ; 3,3	0,3
pH	6,6 ; 6,2	6
Rauta Fe ($\mu\text{g/l}$)	- ; 591	706
Sähkönjohtavuus (mS/m)	4,9 ; 5,4	5,8
Väriluku (mg/l Pt)	70 ; 80	90

Alkaliniteetilla tarkoitetaan nesteen puskurikykyä, eli tässä tapauksessa veden kykyä vastustaa pH:n muutosta. Luonnonvesissä alkaliniteetti muodostuu pääosin kolmen anionien vaikutuksesta. Nämä kolme anionia ovat karbonaatti (CO_3^{2-}), bikarbonaatti (HCO_3^-) sekä hydroksidi (OH^-). On myös olemassa erilaisia alkaliyhdisteitä, jotka lisäävät puskurikykyä. Näitä ovat muun muassa fosfaatit, booraatit ja silikaatit. Vesistöissä happamoitumisreaktion huomaa ensimmäisenä juuri alkaliniteetin arvon alentumisena, jonka myötä myös pH arvo muuttuu alhaisemmaksi. Vesistöistä kirkasvetiset ja vähäravinteiset alueet ovat herkimpiä altistumaan kyseiselle reaktiolle. Vesistön puskurikykyä kuvaavat näytteet tulisi ottaa syysaikaan, johtuen veden laadun tasaisuudesta. Alkaliniteettimittauksissa suurempi arvo kuvastaa parempaa puskurikykyä. Vuonna 1981 otetuissa näytteissä arvot osuvat haarukkaan 0,11–0,2 millimooli/litra, joka kuvastaa hyvää puskurikykyä. (Opasnet, 2018)

Hapen kyllästysasteella tarkoitetaan maksimaalista hapen määrää, mikä voi liueta kyseiseen veteen. Vuoden 1981 näytteenotossa kyseiset arvot ovat olleet Iloksenlammen osalta 79 % ja 22 % sekä Keskilammen osalta 13 %, eli esimerkiksi Keskilammella veteen on liennut 13 % hapen teoreettisesta maksimimäärästä kyseisessä lämpötilassa. Keskilammen ja Iloksenlammen alempi arvo osuvat asteikolla heikolle arvolle (<50 %) ja Iloksenlammen korkeampi arvo hyvälle tasolle (71–90 %) Yleisesti ottaen puhtaissa luonnonvesissä hapen kyllästysaste on varsin korkea. Biologinen hapenkulutus kuitenkin laskee hapen kyllästysastetta. Tätä arvoa ei kyseisellä mittauskerralla analysoitu. Kyseiseen näytteenottotuloksen mataluuteen voi vaikuttaa esimerkiksi talvella otettu näyte, jolloin veteen ei pääse liukenemaan happea jääpeitteen vuoksi. (Helsingin yliopisto, 2016)

Liukoisen hapen arvo tarkoittaa taas happimolekyylien määrää vedessä. Tämä on erityisen tärkeää etenkin soluhengityksen ja muun elämisen kannalta vesistöissä. Suurin vaikuttava tekijä hapen liukoisuuteen on veden lämpötila. Vedessä, jossa on korkeampi lämpötila, liukenee happea heikommin kuin kylmemmässä vedessä. Happea liukenee pääasiassa pinnan kautta vesistöihin. Vesistön pohjiin sitä pääsee kiertävän veden mukana, erityisesti keväisin ja syksyisin. Vuonna 1981 suoritettulla mit-

tauksella hapen arvoiksi saatiin Iloksenlammen osalta 11,5 ja 3 milligrammaa / litra ja Keskilammelta 1,9 milligrammaa / litra. Talvisin normaalin veden happipitoisuus tulisi olla noin 12–13 milligrammaa / litra. Tämän näytteenoton osalta vaikuttavia tekijöitä ovatkin varmasti jään vaikutus mitaustulosten arvoihin. Jään peittäessä veden pinnan veteen ei pääse liukenemaan samalla tavalla hapeta kuin avonaiseen vesistöön, jolloin happipitoisuus laskee talven mittaa. (Helsingin yliopisto 2016 sekä Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Kemiallisella hapenkulutuksella ilmaistaan vedessä olevien kemiallisesti hapettuvien orgaanisten aineiden määrää. Suureen mittaamisessa käytetään yleensä hapettimena permanganaatti-iona (MnO_4). Kuitenkin kaikki orgaaninen aines ei hapetu, joten tulosta pidetään suhteellisena. Muina hapettimina voidaan käyttää myös kromia (Cr). Kyseisessä tuloksissa ei ollut ilmaistua hapetinta. Kemialliseksi hapen kulutukseksi saatiin Iloksenlammelta arvot 10,6 ja 10,8 milligrammaa per litra, ja Keskilammelta tulokseksi saatiin 12,7 milligrammaa per litra. Humuspitoisissa vesissä kemiallisen hapenkulutuksen arvoksi saadaan 10–20 milligrammaa per litra. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Kokonaisfosforilla tarkoitetaan nimensä mukaisesti veteen liuenutta fosforin määrää. Fosforipitoisuus on yksi tärkeimmistä arvoista veden rehevöitymisen mittauksessa. Lievästi rehevien vesistöjen kokonaisfosfori arvo on välillä 10–20 mikrogrammaa per litra. Vuoden 1981 mittauksissa saatujen tulosten pohjalta vesistö kuuluu tähän kategoriaan molempien näytepaikkojen osalta. Keskilammen mittauksessa arvo on kuitenkin jo 20 mikrogrammaa per litra, jolloin vesistön levätuotanto on lisääntynyt verrattuna karuihin järviin ja vesistöihin. Tämä myös ilmenee happivajeena, jota kyseisessä vesistöissä on huomattu tulosten perusteella. Reheviksi vesistöiksi luetaan yli 20 mikrogrammaa per litra olevat vesistöt. Keskilampi on siis ollut hyvin lähellä rehevää tilaa jo vuonna 1981. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Kokonaistypellä tarkoitetaan nimensä mukaisesti veteen liunneen typen kokonaismäärää, eli kaikki typen eri muodot (orgaaninen ja epäorgaaninen tyyppi). Nitraatin, nitriitin ja ammoniumin muodot voidaan myös mitata erikseen. Yleisimmin tyyppi päätyy vesistöihin valumavesien, jätevesien ja sadevesien mukana. Näin ollen valuma-alueen pelto-osuudet vaikuttavat huomattavasti typen kokonaismäärään vesistöissä. Humuspitoisissa vesissä kokonaistypen arvot ovat 400–800 mikrogrammaa per litra. Vuoden 1981 tulosten pohjalta vesistö on humuspitoinen, Iloksenlammelta saatiin kokonaistypen arvoksi 450 ja 606 mikrogrammaa per litra, ja Keskilammelta 651 mikrogrammaa per litra. Typen pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Esimerkiksi talvella typen käyttö on vähäistä, jonka vuoksi pitoisuudet ovat huomattavasti korkeammat mitä kesällä. Alimmat kokonaistypen arvot osuvat useimmiten loppukesään johtuen vesistöissä tapahtuvassa tuotannosta. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Veden pH arvolla mitataan veden happamuutta. Asteikkona käytetään numeroita 0-14, jossa arvoa 7 alhaisemmat arvot ovat happamia ja arvoa 7 korkeammat ovat emäksisiä. Luonnonvesissä pH on yleisesti 6,5–8,2 välillä. Suomessa on luonnostaan paljon happamia järviä. Tätä ei kuitenkaan pidä pitää itsestäänselvyytenä mittauksissa ja tutkimuksissa, koska happamuus voi myös kertoa järven tai muun vesistön pilaantumisesta. Vuoden 1981 tuloksista voidaan huomata Iloksenlammen pH arvoksi

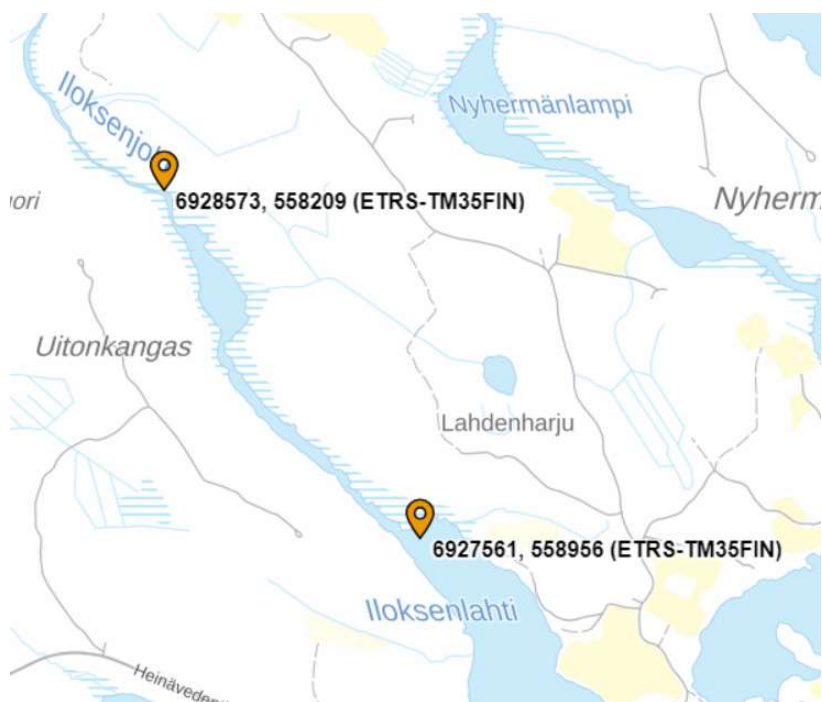
6,6 sekä 6,2, ja Keskilammen pH arvoksi 6. Nämä siis ovat hieman yleisten luonnonvesien arvoa happamampia. (Helsingin yliopisto 2016)

Veden rauta-arvolla tarkoitetaan veteen liunneen raudan määrää. Humuspitoisissa vesissä raudan arvo on 400–600 mikrogrammaa per litra. Vuoden 1981 tuloksista nähdään tulosten olevan 591 mikrogrammaa per litra Iloksenlammesta sekä 706 mikrogrammaa per litra Keskilammesta. Nämä arvot siis ovat Iloksenlammen osalta aivan humuspitoisten vesistöjen ylärajassa, sekä Keskilammen kohdalla yli humuspitoisten vesistöjen normaaliarvojen. Rauta-arvojen nousu voi myös vaikuttaa eroosion määrästä ja valuma-alueelta tulevien vesien laadusta. Hapettomissa olosuhteissa rautaa liukenee enemmän kuin hapellisissa olosuhteissa. Tämä voi myös olla yksi syy raudan arvojen korkeuteen. Terveissä järvissä rauta myös sitoo fosforia, joka myös pienentää kokonaisfosforin arvoa. Tämä ei kuitenkaan ole toteutunut kovin paljon kyseisen vesistön kohdalla. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Sähkönjohtavuudella tarkoitetaan vedessä olevien liunneiden suolojen määrää, eli suuri arvo kertoo vedessä olevan suolapitoisuuden olevan korkea. Sisävesien sähkönjohtavuutta lisäävät sekä kationit että anionit. Kyseisiä kationeita ovat yleisimmin natrium, kalium, kalsium ja magnesium sekä anioneita ovat yleisimmin kloridi, erilaiset sulfidit sekä vetykarbonaatti. Vesistöjen sähkönjohtavuus saattaa talvisin kohota, mutta vuodenaikakohtaiset muutokset ovat vähäisiä, sillä sähkönjohtavuus on tyypillinen ominaisuus vesistöille. Sähkönjohtavuuden arvo nousee pinnasta pohjaan mentäessä. Tämä johtuu orgaanisen aineiden hajoamisesta. Sähkönjohtavuuden lisääntyminen voi myös olla merkki jätevesien joutumisesta vesistöön. Jokivesien sähkönjohtavuuden arvo on tavallisesti 10–20 millisiemensyä per metri. Iloksenlammen arvoksi saatiin 4,9 ja 5,4 millisiemensyä per metri, ja Keskilammesta 5,8 millisiemensyä per metri. Nämä arvot ovat siis keskimääräisten jokivesien alapuolella. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Väriluvulla tarkoitetaan veden ruskeutta. Suurin ruskeutumisen syy vesistöissä on humuspitoisuuden lisääntyminen. Vesistöjen väriluvun suuruuteen vaikuttaa hyvin suuresti valuma-alueen suopitoisuus. Vesistöjä luokitellaan väriluvun perusteella värittömiksi ja värillisiksi. Väriarvoa mitataan platinan määränä milligrammoina per litra. Värittömät vedet ovat asteikolla 5–15 milligrammaa per litra ja humuspitoiset vedet taas 50–100 milligrammaa per litra. Iloksenlammen mittauksissa saatiin väriluvun arvoksi 70 ja 80 milligrammaa per litra, ja Keskilammen mittauksissa arvo oli 90 milligrammaa per litra. Näin ollen väriluvunkin puolesta vesistö on ollut humuspitoinen jo vuonna 1981.

Alueelta suoritettiin näytteenotto 31.7.2023. Vesinäytteitä otettiin kahdesta pisteestä. Ensimmäinen näyte otettiin klo 09:45 Iloksenjoen ja Keskilammenyhtymäkohdasta. Toinen näyte otettiin Iloksenlahden tulosuun alueelta klo 10:20. Kuvasta 8 voidaan havainnollistaa näytteenottopaikat kartalta. Ensimmäisen näytteenottopaikan koordinaatit ovat N: 6828579, E: 58209 ETRS-TM35FIN. Toisen näytteenottopaikan koordinaatit ovat N: 6927561, E:558956 ETRS-TM35FIN. Näytteenotto suoritettiin allekirjoittaneen toimesta LIMNOS-tyyppisellä näytteenottimella. Näytteenottohetkellä sääolosuhteet olivat otolliset, aurinkoista ja tyyntä. Näytteenottopaikoille kuljettiin veneellä, osittain soutaen ja osittain moottorilla.



Kuva 8. 31.7.2023 suoritetun näytteenoton näytteenottopaikat. (Paikkatietoikkuna)

Taulukkoon 3 on koottu 31.7.2023 toteutetun näytteenoton näytteenottotulokset. Näytteet lähetettiin analysoitavaksi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n Kuopion toimipisteelle 31.7.2023.

Taulukko 3. 31.7.2023 näytteenoton tulokset. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2023)

Näyte	Iloksenjoen alajuoksu	Iloksenlahden suu
Paikan syvyys (m)	0,7	1,2
Näytesyvyys (m)	0,6	1
Alkaliniteetti (mmol/l)	0,15	0,14
Biologinen hapenkulutus (mg/l O ₂)	2,3	1,9
Hapen kyllästysaste (kyll. %)	28	45
Happi liukoinen (mg/l)	2,8	4,3
Kemiallinen hapenkulutus (mg/l)	26	25
Kiintoaine (mg/l)	4,8	4,4
Kokonaisfosfori (mg /l)	0,034	0,029
Kokonaistyyppi (mg /l)	0,74	0,71
Lämpötila (°C)	16	17
pH	6	6,1
Rauta FE (µg/l)	1000	1000
Sameus (FNU)	5,1	2,9
Sähkönjohtavuus (mS/m)	4,3	3,7
Väriluku (mg/l Pt)	170	160

Näytteenoton puolesta tuloksia ei voi aivan suoraan verrata vuona 1981 suoritettuun näytteenottoon, johtuen näytteenottopaikkojen sijainneista sekä vuodenajasta. Kuitenkin tuloksista voidaan arvioida suuntaa antavasti joen sekä lampien ominaisuuksien muutoksesta.

Vuoden 1981 otetuissa näytteissä alkaliniteetti on ollut 0,17–0,2 millimoolia per litra. Nyt vuonna 2023 otetuissa näytteissä alkaliniteetin arvoksi on saatu 0,15 millimoolia per litra Iloksenjoen alajuoksulta sekä 0,14 millimoolia per litra Iloksenlahden tulouomasta. Arvot ovat pysyneet melkein samana. Näin ollen vesistön tila ei ole muuttunut alkaliniteetin osalta vuosien saatossa. Vuoden 2023 tulokset ovat myös hyvän viitearvon sisällä (0,11–0,2 millimoolia per litra).

Vuoden 1981 näytteenotossa ei oltu analysoitu biologista hapenkulutusta. Biologisella hapenkulutuksella tarkoitetaan hapen määrää, jonka vesistössä olevat orgaaniset aineet ja mikrobit kuluttavat toteuttaessaan biologisia reaktioita. Hapenkulutua on merkittävä suure luonnonvesissä, koska talven aikana jääpeitteen syntyessä jään alle voi syntyä happivajetta. (Forest.fi, julkaisuaika tuntematon) Vuoden 2023 otetussa näytteessä analysoitiin biologinen hapenkulutus, jonka arvoksi saatiin Iloksenjoen alajuoksulle 2,3 milligrammaa per litra sekä Iloksenlahden tulouomasta 1,9 milligrammaa per litra. Luonnonvesissä biologisen hapenkulutuksen hyvänä ohjearvona pidetään 2,0. Näin ollen arvot ovat hyvän arvon rajan tuntumassa sekä hieman sen yli.

Hapen kyllästysasteen määrässä on tapahtunut vuosien varrella muutoksia. Vuoden 1981 otetussa näytteissä hapen kyllästysasteen tulokseksi saatiin Iloksenlammelta 79 prosenttia sekä 22 prosenttia. Keskilammelta saatiin taas tulokseksi 13 prosenttia. Vuoden 2023 näytteenotossa saatiin tulokseksi Iloksenjoen alajuoksulta 28 prosenttia sekä Iloksenlahden tulouomasta 48 prosenttia. Tulokset ovat kuitenkin vielä heikon arvon tasolla (<50 prosenttia). Tuloksiin voi vaikuttaa vuodenaikoihin koskevat olosuhdemuutokset.

Liukoisien hapen määräksi on saatu vuoden 2023 näytteenotossa Iloksenjoen alajuoksulta 2,8 milligrammaa per litra sekä Iloksenlahden tulouomasta 4,3 milligrammaa per litra. Hapen liukoisuus arvot ovat olleet vuonna 1981 11,5 ja 3 milligrammaa per litra, sekä Keskilammelta 1,9 milligrammaa per litra. Tulokset eivät ole muuttuneet kovin paljoa, pois lukien Iloksenlammen lähempää pintaa otettu näyte (näytesyvyys 1 metri). Kesäisin hapen pitoisuus on normaalisti 8–9 milligrammaa per litra, joten näistä arvoista jäädään vieläkin kohtalaisen paljon. (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1999)

Kemiallisen hapenkulutuksen arvoksi on saatu vuonna 2023 suoritettussa näytteenotossa arvoksi Iloksenjoen alajuoksulta 26 milligrammaa per litra ja Iloksenlahden tulouomasta 25 milligrammaa per litra. Nämä arvot ovat nousseet yli tuplasti vuoden 1981 näytteenottoon verrattuna. Tuolloin on Iloksenlammesta saatu arvoiksi 10,6 ja 10,8 milligrammaa per litra, sekä Keskilammesta 12,7 milligrammaa per litra. Normaalisti humusvesissä arvot ovat n. 10–20 milligrammaa per litra, joten nykytilanteessa arvot ovat hieman yli humusvesien raja-arvojen. Tästä voidaan siis päätellä, että vesistön humuspitoisuus on noussut.

Kiintoainetta ei oltu analysoitu vuoden 1981 näytteenoton yhteydessä. Kiintoaineella tarkoitetaan vedessä olevaa hiukkasmaista ainesta. Puhtaiden ja kirkkaiden vesien kiintoainepitoisuus on alle 1 milligrammaa per litra. Avovesikauden aikana kuitenkin arvot yleensä nousevat 1–3 milligrammaan per litra johtuen esimerkiksi levien lisääntymisestä. Syvänteiden kohdalla on myös suurempi kiintoainepitoisuus kuin pintavedessä. Jokivesissä kiintoainepitoisuudet voivat vaihdella suurestikin johtuen

virtauksista. Tulokseksi on saatu vuoden 2023 näytteenotossa Iloksenjoen alajuoksulta 4,8 milligrammaa per litra, ja Iloksenlahden tulouomalta 4,4 milligrammaa per litra. Tulokset ovat siis Kokemäenjoen vesistön vesisuojeluyhdistys ry:n oppaan mukaan hieman normaalia avovesien kesäarvoa korkeampia.

Vuoden 2023 näytteenotossa kokonaisfosforin arvoksi on saatu Iloksenjoen alajuoksulta 0.034 milligrammaa per litra sekä Iloksenlahden tulouomasta 0,029 milligrammaa per litra. Vuonna 1981 otetusta näytteestä arvot olivat Iloksenlammelta 0,008 ja 0,017 milligrammaa per litra, ja Keskilammesta 0,02. Arvot ovat siis hieman nousseet vuosien varrella. Rehevien järvien arvoksi on kerrottu yli 0,02 milligrammaa per litra, joten vesistön tila on muuttunut rehevämpään suuntaan.

Kokonaistypen arvoksi vuoden 2023 mittauksissa saatiin Iloksenjoen alajuoksulta 0,74 milligrammaa per litra ja Iloksenlahden tulouomasta 0,71 milligrammaa per litra. Vuoden 1981 näytteenotossa kyseiset arvot olivat olleet Iloksenlammen osalta 0,45 ja 0,606 milligrammaa per litra, ja Keskilammelta 0,651 milligrammaa per litra. Arvot ovat siis hieman alemmat kuin vuoden 2023 näytteissä. Humusvesissä arvot ovat 0,4–0,8 milligrammaa per litra, joka vastaa hyvin käsitystä nykytilannetta. Yleisimmin korkeimmat arvot typen määrässä osuvat keskitalveen. Näin ollen voidaan tuloksista päätellä järven tilan huonontuneen typen osalta.

Vesistön pH-arvoksi mitattiin noin 6 molemmista näytteenottopaikoista vuonna 2023. Vuonna 1981 näytetulokset ovat olleet hyvin samalla tasolla, 6–6,6. Näin ollen voidaan todeta arvojen pysyneen kohtalaisen samana vuosien varrella.

Raudan mittaustulokseksi vuoden 2023 näytteestä on saatu molemmilta näytteenottopaikoilta 1000 mikrogrammaa per litra. Vuonna 1981 näytteenotossa tulokset ovat olleet Iloksenlammelta 591 mikrogrammaa per litra ja 706 mikrogrammaa per litra Keskilammelta. Tulokset ovat siis olleet jo aikanaan yli humusvesien raja-arvon (400–600 mikrogrammaa per litra) ja nyt tulokset ovat olleet entistä korkeammat. Hapettomissa olosuhteissa rautaa liukenee enemmän kuin hapellisissa olosuhteissa. Tämä voi olla yksi selitys vuosien saatossa lisääntyneeseen raudan määrään. Samoin myös eroosion vaikutus tulee ottaa huomioon valuma-alueella.

Sameudella tarkoitetaan vedessä olevaa sameutta. Kirkkaiden vesien sameus on arvoltaan < 1,0 FTU, ja lievästi sameiden vesien arvo on 1–5 FTU. Jokivedet ovat kuitenkin yleensä järvivesiä sameampia. Tämä johtuu eroosion voimakkuudesta. Sameuden määrä on yleensä kesällä pienempi kuin kevään ja syksyn aikana. Talvisin sameuden arvo on kuitenkin pienimmillään. (Kokemäenjoen vesistön vesisuojeluyhdistys ry, 1999) Vuonna 1981 ei näytevedestä analysoitu sameutta. Vuonna 2023 taas analysoitiin ja tulokseksi saatiin Iloksenjoen alajuoksulta 5,1 FTU ja Iloksenlahden tulouomasta 2,9 FTU. Nämä arvot ovat kohtalaisen pieniä verrattuna jokivesien yleiseen sameusarvoon.

Vuoden 2023 näytteenotossa analysoitiin vesistön sähkönjohtavuutta, jonka arvoksi saatiin Iloksenjoen alajuoksulta 4,3 millisiemensia per metri ja Iloksenlahden tulouomalta 3,7 millisiemensia per metri. Vuoden 1981 näytteenotossa sähkönjohtavuuden arvoksi saatiin 4,9 ja 5,4 millisiemensia per metri sekä Keskilammelta 5,8 millisiemensia per metri. Arvot ovat siis hieman pudonneet edellisestä

näytteidenotosta. Vuodenaikakohtaiset muutokset ovat yleensä vähäisiä, mutta talviaikaan tulokset saattavat olla hieman korkeampia. Tämä voi siis selittää tulosten laskemista.

Vuoden 1981 näytteenotossa väriluvun arvoksi on saatu Iloksenlammelta 70 ja 80 milligrammaa per litra, ja Keskilammelta 90 milligrammaa per litra. Vuoden 2023 tuloksissa arvot ovat taas noin kaksi-kertaistuneet, Iloksenjoen alajuoksulta arvoksi saatiin 170 milligrammaa per litra ja Iloksenlahden tulouomasta 160 milligrammaa per litra. Humuspitoisten vesien yleiset raja-arvot ovat 50–100 milligrammaa per litra, joten arvot ovat jo nousseet yli kyseisen arvon. Tästä voidaan päätellä humuspitoisuuden nousseen kyseisellä vesistöllä.

Alueella ei ole toteutettu vuosittaista sadeseurainta. Ilmatieteenlaitoksen nettipalvelusta löytyi kuitenkin tietoa, että alueen vuotuiset sademäärät ovat olleet vuosien 1991–2020 välillä keskimäärin noin 650–700 millimetriä. Tämä on Suomen tasolla keskiarvoa korkeampi, nimittäin samaisen palvelun mukaan Suomen alueilla vuotuiset sademäärät ovat yleisimmin noin 600–650 millimetriä. Näin on etenkin Keski-Suomen ja Etelä-Suomen alueilla. Lapissa ja Länsi-Suomessa vuotuiset sade-arvot ovat olleet noin 500–600 millimetriä. (Ilmatieteenlaitos, julkaisuaika tuntematon)

Lapissa sadannasta haihtuu noin 30–40 prosenttia, kun taas etelämmässä noin puolet sadannan määrästä. Iloksenjoen tapauksessa voidaan haihdunta laskea edellä mainitulla 50 prosentin arvolla sadannasta, mikä tarkoittaa noin 325–350 millimetriä per vuosi. Sadannan ja haihdunnan erotuksella saadaan valunta, joka on 325–350 millimetriä per vuosi.

Valuman arvolla voidaan laskea vuoden aikana virtaavan veden tilavuus, jolloin valunnan arvo yksikössä metriä per vuosi kerrotaan valuma-alueen pinta-alalla neliömetreissä. Tällä yhtälöllä saadaan vuoden aikana Iloksenjoessa virtaavaksi vesitilavuudeksi 4 920 750 m³ per vuosi. Tämän avulla voidaan laskea keskivirtaama, joka lasketaan muuttamalla kuutiometriä per vuosi yksiköksi litraa per sekunti. Arvoksi saadaan noin 156 litraa per sekunti.

Keskivirtaamalla voidaan laskea valuma-alueella tapahtuva kesimääräinen valunta. Tämä tapahtuu jakamalla keskivirtaama valuma-alueen pinta-alalla. Arvoksi saadaan 10,7 litraa per sekunti per neliökilometri.

Taulukko 4. Iloksenjoen alueelliset hydrologiset suureet laskettuna.

Suure	Arvo
Sadanta	650–700 mm / a
Haihdunta	325–350 mm / a
Valunta	325–350 mm/a
Virtaavan veden tilavuus	4 920 750 m ³ / a
Keskivirtaama	156 l / s
Valuma-alueen keskimääräinen valuma	10,7 l / s / km ³

2.4 Kalasto ja linnusto

Iloksenjoen ja sen lampien kalakannoista ei ole ennakkomateriaalien muodossa tietoa. Alueella on kuitenkin aikaisemmin kalastettu kesäisin, ja pilkitty talvisin. Kyläyhdistyksen kanssa pidetyssä palaverissa kävi myös ilmi, että Iloksenjoen alajuoksulla olevalla Iloksenlahdella on aikanaan pyydetty siikaa. Alueella ei ole myöskään suoritettu koekalastuksia.

Kyläyhdistyksen mukaan Iloksenjoen alue oli aikanaan paikallisesti tunnettu sen hyvästä vesilintukannastaan. Joen olosuhteiden muuttuessa vesilintukanta on kuitenkin romahtanut eikä lintukanta ole lähelläkään entistään. Soinilansalmen Erämiehet ry on toteuttanut Keskilammen alueella vesilintuseuranta. Soinilansalmen Erämiehet ry:ltä saatiin vesilintuseurannan tuloksia vuosilta 2020–2022 ja tulokset ovat nähtävillä taulukossa 4. Jokaisena vuonna on toteutettu kolme laskentaa, joista kaksi ensimmäistä on parilaskentoja ja kolmas laskenta on poikuelaskenta. Ensimmäiset kaksi laskentaa on toteutettu toukokuussa ja kolmas laskenta heinäkuussa. Laskennat on nykyisin lopetettu puuston kasvamisen myötä tulleiden haasteiden vuoksi.

Taulukko 5. Vesilintuseurannan tulokset

Vuosi	Lintulajit (parilaskennat)	Lintulajit (poikuelaskenta)
2020	Haapana, tukkasotka, harmaalokki, kalatiira ja sinisorsa.	-
2021	Tavi, lapasorsa	Sinisorsa
2022	Sinisorsa	Tavi

Laskelmia on toteutettu kolmen vuoden ajanjakson aikana ja niistä voidaan huomata lintujen ja lammien määrän laskeneen parilaskennan aikana. Tätä ei kuitenkaan voida suoraan kohdentaa syy-seuraus-suhteeseen joen tilan heikkenemiseen johtuen laskentajakson lyhyestä kestosta. Tästäkin huolimatta joen kunnon heikkenemisellä on varmasti vaikutusta lintujen määrään, johtuen pesintäpaikkojen ja ravinnon vähenemisestä.

Taulukon 5 tuloksista voidaan myös huomata, kuinka lintumäärät ovat kohtuullisen vähäiset. Vesilintukannan määrän vähentymiseen voi olla monia syitä, mutta yksi mahdollinen on Iloksenjoen elinolosuhteiden huonontuminen. Esimerkiksi Iloksenjoen ja sen lampien rehevöityessä vesilintujen pesintäpaikat vähenevät sekä ravinto etenkin kalakantojen muodossa voi vähentyä huomattavasti.

3 VESISTÖJEN KUNNOSTUSMENETELMÄT JA JÄLKIHOITO

Vesistöjen elinolojen parantamisessa voidaan käyttää erilaisia kunnostusmenetelmiä. Jokaisella menetelmällä on omat hyötynsä ja haittansa. Näin ollen jokainen kunnostushanke tulee arvioida etukäteen ja tämän arvion pohjalta päättää, mitä kunnostusmenetelmää mihinkin kohteeseen tulisi käyttää. Kunnostushankkeen tavoitteet ovat myös suuressa roolissa kunnostusmenetelmää valittaessa. Jokaisen kunnostushankkeen toteuttamisen jälkeen menetelmästä huolimatta tulee toteuttaa asianmukainen jälkihoito kunnostuskohteelle.

3.1 Ruoppaus

Ruoppauksella tarkoitetaan erilaisten vesistöjen pohjassa olevan lietteen ja maa-aineksen poistamista koneellisesti, esimerkiksi kaivinkoneella tai pumppaamalla vesistön pohjasta letkulla. Vaikkakin ruoppaus on todella tehokas toimenpide, se voi mahdollisesti aiheuttaa erilaisia haittoja vesistölle, luonnonoloille ja alueen eläimille sekä kasvustolle. Tämän vuoksi ruoppauksista tulee tehdä ilmoitus alueelliselle ELY-keskukselle. Ilmoitusvelvollisuuden takia ruoppaukset toteutetaan yleisemmin huolellisesti ja ovat aina suunniteltuja. Näin ollen vältytään ympäristöhaitoilta. Esimerkiksi matalat rannat ja tulva-alueet ovat monimuotoisia elinympäristöjä, jolloin ruoppausten yhteydessä kasvusto ja eliöstö voivat kärsiä muutoksista. Muita ruoppauksesta johtuvia haittoja voivat ovat esimerkiksi veden sameuden lisääntyminen, maiseman rumentuminen, kalojen kutualueiden tuhoutuminen, ravinteiden vapautuminen pohjasedimentistä sekä ranta-alueiden syöpyminen ja sortuminen. Koska vesistöjen virkistyskäyttökausi on toukokuun alusta lokakuun loppuun, ruoppausten toteutuksen ajankohta tulisi olla virkistyskauden ulkopuolella. Syysaikaan toteutetut ruoppaustyöt ovat myös edullisia vesilinnuille sekä kalalajeille johtuen pesimis- ja kutuaikojen päättymisestä. (Vesi.fi aineistopankki, julkaisuaika tuntematon ja Maa- ja kotitalousnaiset julkaisuaika tuntematon)

3.2 Niittäminen

Niittämisellä tarkoitetaan vesikasvien niittämistä koneellisesti tai käsin, esimerkiksi viikatteella. Käsin suoritettavat niitot voidaan suorittaa ilman lupaa. Koneellisista niitoista on kuitenkin ilmoitettava alueelliselle ELY-keskukselle vähintään 30 vuorokautta ennen, kuin niittotyöt aloitetaan. Kertaluontoisessa niitossa niittotöiden tehokkain ajankohta sijoittuu heinä-elokuun vaihteeseen, perustuen ravinteiden poistoon. Mikäli vuoden aikana voidaan toteuttaa useita niittoja, ensimmäinen niitto tulisi tehdä ennen kasvien kukintoa ja tämän jälkeen kerran 3–4 viikossa.

Niittotöissä on kolme vaihetta; suunnittelu, niitto ja niittojätteiden asianmukainen loppusijoitus. Niiton suunnitteluvaiheessa on hyvä neuvotella vesistön naapurikiinteistöjen omistajien sekä osakunnan kanssa esimerkiksi niiton rajauksista, maisemanmuutoksista, näköesteistä ja vesilintujen mahdollisista suojapaikoista. Mikäli niittokohde on suojelualueella, tulee suunnitteluihin ottaa mukaan myös viranomaiset. Kun suunnitelma on valmis ja hyväksytty, toteutetaan niittotyöt. Niittotöiden ohessa tulee kerätä niittojätteet pois vesistöstä. Niittojätteet voidaan esimerkiksi sijoittaa pellolle, kompostoida tai silputa. Pellolle sijoittaessa tulee kuitenkin huomioida tarvittava etäisyys vesistöön, ettei kasvien hajotessa ravinteet kulkeudu takaisin vesistöön. Tämä edesauttaa vesistöjen rehevöitymistä ja levien määrän lisääntymistä. (ELY-keskus, julkaisuaika tuntematon)

3.3 Vedenpinnan nostaminen

Vedenpinnan nostaminen virtavesissä tapahtuu useimmiten patoamisella. Patoaminen perustuu veden virtaaman hidastumiseen, jonka seurauksena vedenpinnan korkeus nousee. Vedenpinnan nostolla pyritään parantamaan virkistysmahdollisuuksia, hillitsemään vesikasvillisuutta ja täten hidastamaan vesistön umpeenkasvua sekä vähentämään virtausten (aallokko ja tuulen aiheuttamat) johdosta pohjasedimentistä irtoavan kiintoaineen määrää. Vedenpinnan nosto parantaa myös talvisin vesistön happitilannetta. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon ja Virtavesien Hoitoyhdistys ry, julkaisuaika tuntematon)

Patoamisella on kuitenkin myös haitallisia vaikutuksia vesistöön. Veden virtauksen hidastuessa vesistö lämpenee nopeammin kuin virtaava vesi. Tämän johdosta esimerkiksi sinilevien ja muiden bakteerien kasvu kiihtyy. Tämä taas johtaa happipitoisuuden pienenemiseen ja veden yleisen laadun heikkenemiseen. Kalastoon liittyen hauet viihtyvät huomattavasti enemmän hitaasti virtaavissa vesissä, jonka johdosta muiden kalakantojen määrä heikkenee. (Virtavesien Hoitoyhdistys ry julkaisuaika tuntematon)

Patoamistyyppejä on esimerkiksi korkeapatoaminen, mitä nähdään esimerkiksi voimalaitosten yhteydessä. Padoissa on virtaaman säätämiseksi asennettu esimerkiksi luukkuja. Näiden patojen yhteyteen yleensä rakennetaan ohitusuoma tai kalaportaati kalojen kulkemista varten. Toinen yleinen patoamismalli on pohjapadon rakentaminen. Tavassa nimensä mukaisesti rakennetaan vesistön pohjaan pato, joka hidastaa veden virtausta hieman maltillisemmin, mitä muut patomallit. Pohjapadot voidaan rakentaa esimerkiksi betonista, puusta sekä luonnonkivistä ja -sorasta. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon ja Virtavesien Hoitoyhdistys ry, julkaisuaika tuntematon)

Vedenpinnan nostohankkeiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon ranta-asukkaat, vesistön käyttäjät sekä osakaskunta. Jokainen keskivedenkorkeuden muuttamiseen liittyvä hanke vaatii vesilain mukaisen luvan. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

3.4 Kosteikot

Kosteikolla tarkoitetaan aluetta, jossa kuiva maa vaihettuu avovedeksi. Kosteikkoihin kuuluvat esimerkiksi mätät ja vettyneet maa-alueet sekä suot. Myös matalat vesistöt voidaan lukea kosteikoiksi, kuten järvet, lammet ja merialueet. Näiden ohella myös lähteet, virtavedet ja tulvametsät voidaan lukea kosteikoiksi. Kosteikot syntyvät yleisesti semmoisille alueille, joihin vettä kertyy luonnollisen vedenkierron seurauksena. Käytännössä tämä siis tarkoittaa sitä, että alueella sadanta ylittää alueella tapahtuvan haihdunnan ja alueelle virtaavien vesien virtaaman. (Metsähallitus, 2021)

Kosteikkoja voidaan myös toteuttaa rakentamalla. Tämä tapahtuu yleisimmin patoamisella tai kaivamalla. Rakennettuja kosteikkoja tehdään yleensä vesiensuojelun pohjalta tai eläimistön elinolojen kannalta. Myös rakennetut kosteikot pysyvät runsaimman virtaaman aikana veden peitossa ja muina aikoina voivat olla myös märkiä tai kosteita alueita. Esimerkiksi vesilintujen pesintäpaikkoja saadaan lisättyä kosteikkojen myötä sekä ne toimivat hyvänä kasvualustana monille kasvilajeille. Rakennetut kosteikot toimivat myös hyvinä puskureina kiintoaineiden ja ravinteiden vesistöön joutumiselle. Esimerkiksi metsätaloustoimenpiteistä syntyy runsaasti kiintoaineita ja ravinteita, jotka voivat kulkea

vesiteitse kohti vesistöjä. Vesistöön joutuessa suuret määrät kiintoainetta ja ravinteita edesauttavat vesistöjen rehevöitymistä.

Kosteikon suunnittelussa ja perusamisessa tulisi hyödyntää valmiiksi kosteita kohtia maastossa. Näistä hyviä esimerkkejä ovat esimerkiksi kuivuneet vesistöt, ja valuma-alueiden matalat ja kosteat kohdat. Kosteikon rakentaminen tulisikin näin ollen suorittaa mahdollisimman paljon pengertämällä ja patoamalla. Tätä suuremmat ja kaivuutöitä vaativat rakennusurakat voivat aiheuttaa kiintoainesten ja ravinteiden karkaamista eteenpäin. Jos kuitenkin päätetään rakentaa kosteikko, edellä mainitut seikat tulee huomioida suunnitteluvaiheessa. Yleisesti tällaisia tilanteita tulee eteen, jos alueen kaltevuussuhteet eivät salli pengertämistä aiheutuvaa vedenpinnannostamista. Kosteikon suunnittelussa tulee myös kiinnittää huomiota alueen maalajiin. Esimerkiksi hienojakoisen maa-aineksen päälle kosteikkoa ei tule suunnitella. (Metsänhoidonsuositukset, julkaisuaika tuntematon ja Kosteikko.fi, julkaisuaika tuntematon)

Kosteikkojen hyötyinä pidetään kiintoaineiden ja ravinteiden pidättämistä, tulvahuippujen ja veden virtaamien tasaamista sekä suojapaikkojen ja ravinnon takaamista monille kasveille ja eläimille. Kosteikot monipuolistavat luontoa ja tarjoavat lisää virkistysmahdollisuuksia. Kosteikkojen huono suunnittelu saattaa taas johtaa ympäröivän metsämaan pilaantumiseen, koska hyvin todennäköisesti metsämaa vesittyy liikaa. Samalla myös hidas virtaama voi aiheuttaa hapettomuutta kosteikon vesiin ja tätä kautta pilata alueen elinolosuhteet. (Metsänhoidonsuositukset, julkaisuaika tuntematon)

3.5 Kiveäminen ja puuaineksen lisääminen

Virtavesien kiveämisessä virtavesiuomaan lisätään suurempikokoisia kiviä. Tämä edesauttaa monien eliöeläinten elinolojen parantamista. Esimerkiksi vesistön mikrobiofilmin pinta-ala voi kasvaa, joka kuvaa eliöstön elinoloja. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

Kiveämisen hyötyjä on paljon. Esimerkiksi kivien lisäämisellä vesistön eri kalalajit saavat kutu- ja suojapaikkoja. Kutupaikkojen lisäämisen kannalta kivien taakse suositellaan lisäämään soraa, joka edistää kalojen kutemista. Tässä kuitenkin tulee huomioida, että vettä riittää kutupaikassa ympäri vuoden, muuten alue kuivuu ja/tai alue jäätyy talvella ja kutu ei selviä. Pohjaeläimistö elinolojen kohentuminen perustuu uomassa olevien puuaineksen ja karikkeen pidätyskyvyn kasvamiseen kiveämisen johdosta. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

Puiden lisääminen virtavesiin edesauttaa monella tapaa vesistön kuntoa. Matalavesisissä ja pienissä uomissa vesistöön asetetut puut aiheuttavat tervettä syvyyssvaihtelua vesistöön. Tätä pidetään erityisen tärkeänä elintilojen luojana. Puut myös toimivat hyvänä suojana vesistössä eläville kalalajeille. Myös pohjaeläinten määrän kohentamisen kannalta pohjassa oleva puuaines toimii hyvänä kasvualustana pohjasammaleelle. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

3.6 Valuma-alueen kunnostus

Valuma-alueen kunnostus on yksi tärkeimmistä, ellei jopa tärkein kunnostusmenetelmä vesistöjen olosuhteiden parantamisessa. Jokaisella vesistöllä on valuma-alue, josta aiheutuu ulkoista kuormitusta kyseiselle vesistölle. Vesistöjä kohtaan tulevien ulkoisten kuormitusten lähteenä ovat ensisijai-

sesti maa- ja metsätalous. Näiden lisäksi myös haja-asutuksella on myös merkitystä ulkoisessa kuormituksessa. Nämä tekijät aiheuttavat laajasti vesien rehevöitymistä hajakuormituksensa johdosta. Hajakuormituksen analysointi on todella tärkeää, jos halutaan saavuttaa tuloksia pidemmällä aikavälillä. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

Ulkoisen kuormituksen vähentämiseen on monia keinoja, joista tehokkaimpana on estää ravinteiden ja kiintoaineiden päätymistä vesistöön. Esimerkiksi maa- ja metsätalousalueilla voidaan tarkentaa lannoitusta, keventää maanmuokkausta, ehkäistä eroosiota ja suosia säätösaloja. Näistä käytännön tasolla yksi esimerkki on kuivatusojien kunnostusprojektien suunnittelu ja toteutus mahdollisimman kevyesti, sekä pidättäytyä muista kuin aivan välttämättömistä ojen perkauksista. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

Vesistökuormitusta tulisi pyrkiä vähentämään toteuttamalla valuma-alueen kunnostusta luonnonmukaisilla vesirakentamisilla. Näistä hyviä esimerkkejä ovat kosteikkohankkeet, suojavyöhykkeet ja pintavalutuskentät. Nämä vähentävät maa-aineksen ja ravinteiden kulkeutumista maa- ja metsätaloustiloilta vesistöihin. Esimerkiksi laskeutusaltaiden toiminta perustuu veden virtaaman hidastamiseen, jolloin virtauksessa olevat ravinteet ja maa-ainekset kerkeävät ajautumaan laskeutusaltaan pohjaan. (Vesi.fi, julkaisuaika tuntematon)

Haja- ja loma-asutuksen vesistökuormitusta voidaan vähentää huomattavasti asianmukaisilla ja oikein mitoitetuilla jätevesijärjestelmäratkaisuilla. Valtioneuvoston asetuksen talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (157/2017) on linjattu haja-asutusalueiden vesistökuormituksen ehtoja esimerkiksi jätevesijärjestelmiin. (FINLEX 2017)

3.7 Jälkihoito

Jokaisen vesistökunnostuksen toteuttamisen jälkeen on hyvä huomioida jälkihoito ja -seuranta kyseisellä kohteella. Kunnostuskohteita ja sen alapuolella olevia vesistöjä tulee seurata vähintään silmämääräisesti, jolloin nähdään mahdolliset muutokset alueella. Yksi helpoimmista ja tehokkaimmista seurantamenetelmistä on myös näytteiden otto, jolloin saadaan hyvin todenmukaista tietoa vesistön tilasta ja muutoksista. Tulosten analysoinnin myötä voidaan tehdä muutoksia esimerkiksi kosteikkojen ja laskeutusaltaiden rakenteisiin tarpeen vaatiessa. Myös mahdollisten hapetuslaitteiden asennusten jälkeen on hyvä suorittaa näytteenottoa. Näytteiden analysoinnissa tulee kuitenkin muistaa, että esimerkiksi ruoppausten jälkeen vesistön pohjasta voi irrota ravinteita ja kiintoaineita jopa 2–5 vuoden ajan. Tämän myötä on hyvä seurata alempia vesistöjä ja katsoa niiden reagoitua kyseiseen toimenpiteeseen. Niittotoimenpiteiden yhteydessä saattaa joutua niittämään useampana vuonna peräjälkeen, jotta niitettävän kasvuston kasvu heikkenee tarvittavan määrän. (Helsingin yliopisto 2016)

4 ILOKSENJOEN KUNNOSTUSMAHDOLLISUUDET

Kyseisessä kappaleessa käydään läpi Iloksenjoen kunnostusmahdollisuuksia. Kappaleessa käydään myös läpi aineistoja liittyen Iloksenjokeen ja sen lähialueeseen, pohditaan kunnostuksen tavoitteita sekä perehdytään mahdollisiin haettaviin rahoitusavustuksiin

4.1 Aineisto

Opinnäytetyön aiheen saadessani sain hyvin tausta- ja ennakkomateriaalia kyseiseen aiheeseen. Alueetta oli käyty kuvaamassa dronella, jonka myötä Iloksenjoesta sai hyvän ilmakuvan. Samalla jokea oli kartoitettu ja sen pinnanmuotoja mitattu. Ympäristöpalvelu S. Kauhanen oli myös laskenut mahdollisten ruoppauspinta-alojen arvioita joen eri osuuksille. Yleistä tietoa alueesta ja sen historiasta sain hyvin paljon Kauhaselta, Soinilansalmen kyläyhdistyksen verkkosivuilta sekä kyläyhdistyksen kanssa pidetyssä palaverissa vuoden 2023 talvella.

Iloksenjoen osalta oli jo vuonna 2020 tehty Iloksenjoen kunnostustarpeen alkuselvytys, juuri Ympäristöpalvelu S. Kauhasen toimesta. Alkuselvytyksessä oli kerrottu joen sijainti, tavoitteet kunnostukselle, Iloksenjoen nykytilanne, valuma-alueen tarkastelua ja alustavia kunnostusajatuksia. Kunnostushanketta oli aikaisemmin myös esitetty saman selvityksen pohjalta SOTKA-hankkeisiin, mutta tämä ei ollut saanut hyväksyntää avustushakemuksen puolelta.

Suomen ympäristökeskuksen Hertta-palveluun on merkattu aikaisempia näytteenottoja esimerkiksi eri vesistöjen alueilta. Tämä palvelu tuli hyödylliseksi etsiessä Iloksenjoen ja sen lampien mahdollisia näytteenottoja vuosien varrelta. Kyseisestä palvelusta löytyi yksi näytteenotto, vuodelta 1981, Näytteet oli otettu sekä Iloksen- että Keskilammesta. Vuonna 2023 suoritettua näytteenotossa Keski-Savon ympäristötoimi kustansi näytteenoton ja niiden analysoinnin. Näytteet otettiin allekirjoittaneen toimesta Kauhasen opastuksella ja näytteet analysoitiin Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy:llä Kuopiossa.

4.2 Kunnostuksen tavoitteet

Kunnostuksen tavoitteena on parantaa Iloksenjoen nykytilannetta. Keskeisimpinä tavoitteina on lisätä joen virtausta, poistaa vesistöä sitä rehevöittävä pohja-ainesta sekä parantaa vesilintujen elinolosuhteita. Näiden tavoitteiden toteutuessa joen luonnon monimuotoisuus edistyy ja joen ympäristö palautuu luontaisempaan tilaan. Linnuston ohella myös kalasto ja kasvusto tulevat monipuolisemmaksi. Edellä mainittujen tavoitteiden ohella voidaan myös kartoittaa alueen mahdollisia virkistyskäyttötarkoituksia.

4.3 Mahdolliset kunnostustoimenpiteet

Iloksenjoen kunnostusta mietittäessä tulisi ensimmäisenä kiinnittää huomiota valuma-alueen ulkoisen kuormituksen pienentämiseksi. Valuma-alueella on historiallisten ilmakuvien perusteella ollut paljon peltoaloja ja niiden ojitukset ovat hyvin todennäköisesti tehty johtamaan kohti Iloksenjokea. Samoin valuma-alueen metsäpinta-ala oli todella suurta luokkaa, joka voidaan huomioida taulukosta 1. Kyläyhdistyksen ja osakaskunnan kanssa pidetyssä palaverissa kävi ilmi, että viimeiset metsien

ojitukset ovat tehty 1970–1980-luvuilla. Näin ollen kyseisien maa- ja metsätalousmailla olevien ojituksen kunto olisi hyvä kartoittaa ja pohtia ojituksen hyötysuhdetta metsän kasvulle. Mikäli todetaan hyötysuhteen olevan pientä, voidaan pohtia metsäojitusten palauttamista alkuperäiseen luonnontilaan. Mikäli ojitusten tarve koetaan tarpeelliseksi, tulisi ojitusten kunto kartoittaa ja rakentaa Iloksenjoen, sekä Iloksen- ja Keskilammelle tulevien ojien purku-uomien edustalle laskeutusaltaita. Laskeutusaltaat keräisivät suuren määrän kiintoainetta, jonka seurauksena se ei joutuisi Iloksenjoen vesistöön ja hidastaisi sen rehevöitymistä.



Kuva 9. Kunnostettava jokipätkä (Kauhanen 2022, CC-BY)

Kyläyhdistyksen ja osakaskunnan kanssa pidetyssä palaverissa kävi ilmi, että kunnostuksessa keskityttäisiin Iloksen- ja Keskilammen väliseen jokipätkään (Kuvat 9). Jokipätkä on pääosin kasvanut umpeen kaislikosta ja järviruo'osta (Kuva 10), eikä veneellä ole mahdollisuutta mennä kovin helposti läpi. Jokipätkä on pituudeltaan noin 1,3 kilometriä ja joen leveys vaihtelee noin 5–20 metrin välillä. Jokialueen sivuille on kehittynyt hieman luonnonmukaista suomaista- tai kosteikkoalueita. Jokipätkän pohjassa on pehmeää, humusmaista pohja-ainesta noin 0,5–1 metrin verran, riippuen mittauskoh-

dasta. Mittaus toteutettiin maastokäynnin yhteydessä kesällä 2022 vaatuslatan avulla veneestä käsin. Näin ollen ja olosuhteet huomioiden paras mahdollinen täsmäkunnostus on ruoppaus. Ruoppaus toteutettaisiin kelluvalla ja pitkäpuomisella kaivinkoneella. Ruoppaus toteutetaan koko jokipätkältä noin 1,3 kilometrin matkalta aloittaen jokipätkän alajuoksulta ylöspäin. Tämä helpottaa tulevaa ruoppausta vesistön pohjasta irtoavan kiintoaineen aiheuttavan sameuden vuoksi. Ruoppaus tulisi suorittaa siten, että joen pohjasta ruopataan tasaisesti, jotta joenpohjaan ei syntyisi kapeaa syvännettä. Tämä syväne täyttyy ajan myötä helpommin kiintoaineista, jonka seurauksena joen olosuhteet palautuvat nykytilannetta kohti, eikä kunnostus ole pitkäkestoisesti kannattava. Ruoppauksessa tulee myös huomioida joen muotoja, ja näin ollen ruopata myös mutkaiseksi. Tämä edistää joen virtausta ja virtauksen myötä kiintoaine ei vajoa yhtä helposti pohjaan ja edesauta uudelleenrehevöitymistä. Ruoppaus olisi viisain toteuttaa syysaikaan, lintujen pesimäkauden päätyttyä.

Kyläyhdistyksen ja osakaskunnan pidetyn palaverin pohjalta toiveeksi tuli ensisijaisesti kunnostaa joki siten, että joella pääsisi kulkemaan veneellä Iloksenlammen ja Keskilammen välistä joenpätkää. Näin ollen jokipätkää ei ruopattaisi koko leveydeltä, vaan tehtäisiin joen keskustaan noin 3–5 metrin levyinen avonainen kulkureitti ruoppaamalla. Kauhasen lähtömateriaalien avulla allekirjoittanut laski ruoppausalaksi tulevan noin 6 500 m². Tämän ruoppauksen johdosta ruoppausjätettä syntyisi noin 6 500 m³. Ruoppausjäte tulee kuljettaa pois vesialueelta ja sen välittömästä läheisyydestä sille suunnitellulle läjityspaikalle. Tämä estää sateiden ja tulvien aikana kiintoaineiden ja ravinteiden palaamisen takaisin vesistöön, jonka myötä kunnostus olisi lähes hyödytön. Ruoppausmassat kuivuvat yleensä 1–2 vuotta, jonka jälkeen sitä voidaan hyötykäyttää esimerkiksi peltojen pinnannostossa, sekä peltojen ja maan muotoilussa. (Maa- ja kotitalousnaiset, julkaisu-aika tuntematon ja Tyykilä 2023) Ruoppausjätteen sijoittaminen lähiseudulle olisi taloudellisesti huomattavasti järkevämpi ratkaisu, sillä Iloksenjoen kunnostuspätkällä tulevan ruoppausjätteen määrä on kohtalaisen korkea. Erilaisten kuorma-autojen kuljetusmassat vaihtelevat noin 9,3–25,3 m³ välillä, joten ruopattu määrä vastaa noin 257–699 kuorma-autokuormaa.

Iloksen- ja Keskilammen välisen joenpohjan ruoppauksen ohella aloituspalaverissa oli mainintaa kosteikko- ja luhta-alueiden kunnostamisesta. Iloksenlammen ja Keskilammen välisen jokipätkän sivustalla on kasvanut turvepohjaista, kosteikkomaista maata, johon voisi kaivinkoneella tehdä noin viiden metrin levyisiä pistoksia viistosti kohti rantaviivaa. Tällä haettaisiin vesilinnuille mahdollisia pesäpaikkoja. Kyseinen maa-aines kasattaisiin saarekkeisiin, jotka tarjoisivat vesilinnuille myös muun muassa suojapaikkoja ja näin ollen säästyisi työaikaa läjitysten osalta. Allekirjoittaneen laskuilla ruoppausmassaksi saataisiin n. 750 m³.



Kuva 10. Iloksenjoen nykytilanne. (Manninen 2022, CC-BY)

Jokaisesta ruoppauksesta on tehtävä alueelliselle ELY-keskukselle ruoppausilmoitus. Tämän kohteen puolesta pelkkä ruoppausilmoitus ei riitä, vaan on haettava vesilain mukaista lupaa ruoppaukseen, johtuen ruoppausmassojen raja-arvon ylittymisestä. Raja-arvona pelkän ilmoituksen tekemisen ja vesilain mukaisen luvan hakemisen välillä on linjattu 500 m³. Kyseistä lupaa tulee hakea alueelliselta aluehallintovirastolta, tässä tapauksessa Itä-Suomen aluehallintovirastosta.

4.4 Rahoitusavustukset

Vesistöjen kunnostuksen hinta nousee yllättävän nopeasti suuriksi. Tämä koituu yleensä suureksi ongelmaksi kunnostusten osalta. Näiden seikkojen johdosta erilaiset tahot ovat auttaneet vesistöjen kunnostusprojekteissa erisuuruksilla rahoitusavustuksilla. Rahoitusavustuksien myöntämisessä vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa hankkeen yleiskuva, suuruus, mahdolliset toimenpiteet sekä vaikutukset muihin alueen ympäristöihin. Yksi suurimmista tekijöistä on myös vesienhoidon toimenpideohjelman yhteensovittaminen kohteeseen ja kunnostukseen. Ohessa on kerrottu mahdollisia avustuksia, joita voidaan hakea tämän tyyppiseen kunnostushankkeeseen.

4.4.1 ELY-keskusten myöntämät valtionavustukset rahoitusavustus

ELY-keskusten myöntämät valtion rahoitusavustukset ovat yksi yleisimmistä valtion rahoitusavustumahdollisuuksista, joka tunnetaan tarkemmin harkinnanvaraisena valtionavustuksena vesien- ja merenhoidon sekä vesistö-, vesitalous – ja kalataloustoimenpiteiden toteuttamiseen. Avustuksia myönnetään yleishyödyllisiin hankkeisiin, minkä tarkoituksena on muun muassa edistää vesistöjen monipolista käyttöä ja hyvää tilaa, parantaa luonnon monimuotoisuutta, vahvistaa uhanlaisten tai vaarassa olevien kalakantojen elinvoimaisuutta ja vähentää tulva- ja kuivuusriskejä. Näiden lisäksi tukia voidaan myöntää esimerkiksi vesiluonnonvarojen kestävästä käytöstä edistäviin ja kehittäviin hankkeisiin.

Tukea haettaessa arvioidaan hankkeen kustannusten ja siitä saatavien hyötyjen suhdetta. Avustuksen saaja tulee myös kyetä vastaamaan oman hankkeen toteutuksesta sekä avustusten käytöstä. Tähän avustusmuotoon liittyvät tarkemmat perustelut ja vaatimukset on linjattu valtioneuvoston asetuksessa vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta (FIN-LEX 2015).

Avustettavat hankekokonaisuudet voidaan jakaa neljään pääkategoriaan:

- Vesien- ja merenhoidon toimenpiteiden toteuttaminen
- Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat
- Vesitalouden ja vesiluonnonvarojen kestävä käytön hankkeet
- Kalataloudelliset hankkeet.

Iloksenjoen kunnostushanke kuuluu edellä mainituista hankekategorioista vesien- ja merenhoidon toimenpiteiden toteuttamisen kategoriaan. Tässä kategoriassa avustukset on tarkoitettu pääosin vesienhoidon toteutusta ja vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä palveleviin hankkeisiin. Kategorian ensisijaiset hankkeet ovat pinta- ja pohjaveden tilaa parantavat hankkeet vesistöissä ja valuma-alueilla. Hankkeissa vesistön pitkäaikaisen hyvän tilan saavuttaminen edellyttää ulkoisen kuormituksen vähentämistä ja myös paikallisia kunnostustoimia. Hankerahoitukseen kuuluu vesistöjen ja valuma-alueiden vesiensuojelutoimenpiteitä, jotka entistä enemmän keskittyvät valuma-alueiden kunnostusten priorisoimiseen.

Tämän avustuksen hakijan on oltava:

- Rekisteröitynyt yhdistys
- Vesialueen osakaskunta
- Kalatalousalue
- Vesilain mukainen yhteisö
- Kunta tai yritys.

Myös avustuksen maksamisella on edellytyksiä. Esimerkiksi avustuksen hakijalla on oltava tarvittavat vesilain sekä muun lainsäädännön mukaiset luvat ja oikeudet hankkeen toteuttamiseen. Näiden seikkojen täytyessä ja avustuksen hyväksymisen jälkeen rahoitusta voidaan myöntää maksimissaan kolmeksi vuodeksi kerrallaan ja sitä pääsääntöisesti myönnetään 50 prosenttia hankekokonaisuudesta. Tämä pitää sisällään toteutuksen ja hallinnoinnista aiheutuvat kustannukset, hankkeen lupamaksuista sekä säädös ja lupavelvoitteiden täyttämistä aiheutuva kustannukset. Poikkeuksena on myös suunnittelun ja hankkeen toteuttamisen kustannukset, jolloin hankkeesta voidaan saada enintään 70 prosenttia avustusta kokonaiskustannuksista. Kustannuksiin sisältyy myös talkootyöt, joiden arvoina ovat:

- 20 euroa tunnilta per työntekijä
- 40 euroa tunnilta per moottorityökone (esim. traktorit ja kuorma-autot)
- 10 euroa tunnilta per pieni moottorikäyttöinen työkone (esim. moottorikelkat, mönkijät, niittokoneet ja moottoriveneet)

Avustusta myönnetään takautuvasti toteutuvien työtuntien ja työtehtävien todisteiden toimittamisen jälkeen. Avustusten hakeminen toteutetaan sähköisesti Aluehallinnon asiointipalvelussa. Avustusten haku-aika on yleisesti jokaisen vuoden loppuvuodesta, esimerkiksi vuonna 2023 haku-aika päättyi 30.11.2023. (ELY-keskus, julkaisuaika tuntematon)

4.4.2 Leader-rahoitus

Toinen mahdollinen rahoitusavustustaho on paikallinen Leader-yhdistys. Leppävirran alueella Leader-toimintaa toteuttaa Mansikka ry. Rahoitusavustusten osalta yhdistyksen toimintaan kuuluu rahoittaa yritysten ja yhteisöjen kehittämistoimenpiteitä. Peruseriaatteenä yhdistyksellä on, että paikalliset tahot tietävät parhaiten, kuinka heidän kyläänsä, paikkakuntaansa, harrastustoimintaansa tai yritystä tulisi kehittää. Yhdistyksen rahoituksista päättää paikallisista asukkaista koostettu yhdistyksen hallitus ja Pohjois-Savon ELY-keskus tekee hankkeen rahoituksen viranomaispäätöksen. Rahoitukset on koottu EU:n maaseuturahaston rahoituksesta, valtion rahoituksesta sekä alueen kuntien rahoituksesta. EU:n maaseuturahaston rahoituksen osuus on 43 prosenttia, valtion rahoituksen osuus 37 prosenttia ja loput alueen kuntien rahoituksesta, joka on 20 prosenttia. Rahoitusten valinta koostuu sen hetkisestä kehittämisstrategiasta. Vuosien 2023–2027 kehittämisstrategia on nimeltään Mansikan Siemenistä hedelmiksi. Tämä strategian tavoitteena on kehittää rohkeasti alueellista toimintaa ja ympäristöä. Strategian suunnittelun aikana tehdyn selvityksen mukaan ainutlaatuinen ympäristö ja puhdas luonto on tunnistettu merkittävänä voimavarana. Samoin tuli ilmi, että tätä ympäristöä olisi suojeltava ja hyödynnettävä resurssikäytössä. Strategialle asetettiin neljä painopistettä ja niille painotusprosentit:

1. Elinvoimainen maaseutu – Muuta takaisin elämään! (35 prosenttia)
 - Asukkaiden aktiivisuus, osallistuminen, yhteisöllisyys ja hyvinvoinnin edistäminen, joustoelämän edistäminen, älykkäät kylät.
2. Vahvat ja kehittyvät yritys ympäristöt (25 prosenttia)
 - Yritysten ja työpaikkojen lisääminen, työvoiman saatavuus, uutta liiketoimintaa – liiketoimintaekosysteemit.
3. Uudistuva ja kestävä yhteiskunta (25 prosenttia)
 - Bio- ja kiertotalouden uudet ideat sekä vahvistaminen, kestävä kehitys, lähiruokatuotannon uudet ideat ja innovaatiot, vastuullinen yritys- ja yhdystoiminta.
4. Älykäs tulevaisuus (15 prosenttia)
 - Digitaalisen osaamisen ja tasa-arvon vahvistaminen, digitalisten ratkaisujen hyödyntäminen, toimivat nettiyhteydet.

(Mansikka ry, julkaisuaika tuntematon sekä 12.6.2023)

4.4.3 Kunta- ja Järjestö-Helmi-rahoitus

Kunta- ja Järjestö-Helmi-rahoituksen perustana on Helmi-elinympäristöohjelma 2021–2030, jonka tarkoituksena on vahvistaa Suomen luonnon monimuotoisuutta ja turvata luonnon tarjoamia ekosysteemipalveluja. Keskeisimpänä tavoitteena ohjelmassa on tarkastella elinympäristöjä ja niiden tarvitsemia ennallistamis- ja hoitotoimenpiteitä. Nämä olisi tarkoitus toteuttaa laajoina kokonaisuuksina ja mahdollisesti monien toimijoiden yhteistyöprojekteina. Avustushaun tavoitteena onkin laajentaa

Helmi-ohjelman toimijoukkoa. Haun päätöksenteko tapahtuu harkinnanvaraisina ja -mukaisina Ympäristöministeriön päätökseen perustuen. Aikaisempia hakuja on ollut vuosina 2021, 2022 sekä 2024.

Avustuksen tavoitteena on edistää ennallistamis-, kunnostamis- ja hoitotoimia ajankohtaisten Helmi-teemojen mukaisiin hankkeisiin. Avustuksia voivat hakea kunnat, kuntayhtymät tai muut kuntaomisteiset toimijat, yhdistykset, säätiöt, yhteisten vesialueiden osakaskunnat sekä niiden yhteenliittymät. Mahdollisuuksina on myös hakea avustusta monen eri hankkeen yhteishankkeena. Konkreettisten ennallistamis-, kunnostus- ja hoitotoimien lisäksi hankkeisiin voidaan sisällyttää esimerkiksi kartoituksia, suunnitelmia ja lupaprosesseja. Tämän ehtona on kuitenkin, että konkreettiset toimet tehdään hankkeen aikana tai niihin on jokin muu hyväksytty rahoitus ja olemassa oleva aikataulu. Avustuksen enimmäismäärä on 80 prosenttia koko hankkeen toteutuneista hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Erityisiin syihin vedoten hankkeeseen on myös mahdollista saada enintään 95 prosentin avustus. Tämä edellyttää esimerkiksi merkittävän määrän vapaaehtoistyötä tai kunnostettavalla kohteella on merkittävä luontoarvo, jossa esiintyy kiireellistä hoitoa vaativa uhanalainen lajisto. Helmi-rahoituksessa on ollut erilaisia teemoja:

- Soiden ennallistaminen
- Lintuvesien ja kosteikkojen kunnostaminen ja hoito
- Perinneympäristöjen kunnostaminen ja hoito
- Metsäisten elinympäristöjen hoito
- Pienvesien ja rantaluonnon kunnostaminen

(ELY-keskus, julkaisuaika tuntematon)

5 JÄLKIHOITO

Vesistöjen kunnostuksissa on lähes välttämättä vaikutuksia kunnostuskohteen vesistöön, sekä kohteen alapuolella sijaitsevaan vesistöön ja sen ranta-alueisiin. Esimerkiksi ruoppauksella voi olla vaikutuksia jopa 2–5 vuodeksi pohjasta irtoavan sedimentin, ravinteiden ja muiden kiintoaineiden johdosta. Ruoppauksen myötä irtoavat edellä mainitut aineet voivat virtausten johdosta kulkeutua pitkällekin kunnostuskohteesta, joten silmämääräistä havainnointia ja seuranta tulisi toteuttaa joen alapuolisille vesialueille. Mikäli joen alapuolisten vesistöjen tilanne näyttää heikentyvän ja rehevöityvän, tai kala-, kasvi- tai eläinkannoissa nähdään huomattavia muutoksia, voidaan vesistöistä toteuttaa näytteenottoa tilanteen varmistamiseksi. Samoin näytteitä voidaan myös ottaa joen alajuoksulta, tai Iloksenlahdesta, jolloin nähdään tilanteen muutos lähimpään vesistöön.

Valuma-alueen kunnostuksen pohjalta tulisi toteuttaa myös silmämääräistä havainnointia, miten ojistusten ja mahdollisten laskeutusaltaiden kunto ja tila muuttuvat. Mikäli laskeutusaltaihin kertyy runsaasti kiintoainetta, tämä tulisi poistaa sieltä ja siirtää vesistön läheisyydestä pois. Tämä ennaltaehkäisisi kiintoaineiden ja ravinteiden pääsyä vesistöön. Myös laskeutusaltaiden rakenteiden kuntoa tulisi seurata silmämääräisesti ja tarvittaessa muokata ja korjata tilanteen mukaan.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Iloksenjoen ja siihen liittyvien lampien kunto voidaan todeta heikentyneeksi ja rehevöityneeksi opin- näytetyössä suoritettujen selvittelyjen, maastokäyntien ja näytteidenoton myötä. Vaikkakin vuoden 2022 maastokäynnin ja 2023 näytteenoton välissä ei ollut pitkää ajanjaksoa, huomasi vesistössä kuitenkin merkkejä rehevöitymisen lisääntymisestä. Samaa ovat myös paikalliset asukkaat ja vesistön käyttäjät kertoneet ja he ovat hyvin huolissaan vesistön tulevaisuudesta. Aikaisempina vuosina paikallisesti hyvin laajasta vesilintukannasta tunnettu vesistö on kokenut inflaation niin vesilintujen, kuin muidenkin eläinlajien osalta.

Joen ja sen lampien rehevöitymiseen ja tilan heikkenemiseen ei välttämättä ole yhtä ainutta syytä, vaan monen tekijän kokonaisuus. Vesistön valuma-alue sijoittuu kokonaan maaseudulle, jonka myötä alueella on ollut vuosien saatossa runsaasti maa- sekä metsätaloustoimintaa. Esimerkiksi sata vuotta sitten näillä toiminnoilla ei ole ollut kovin korkeita ympäristönsuojeluun liittyviä määräyksiä tai muita linjauksia. Aikojen saatossa ja tiedon karttuessa edellä mainittujen toimintojen harjoittamiseen on linjattu tarkempia ympäristönsuojeluun liittyviä linjauksia. Näiden myötä myös vesistöihin pääsevät ravinteet ja kiintoaineet vähenevät ja tämä edistää vesistöjen tilaa. Näiden toimintojen lisäksi valuma-alueella on myös paljon suomaata, joiden ojitusten myötä vesistöihin on päässyt lisää erilaisia ravinteita ja kiintoaineita, jotka taas edesauttavat vesistöjen rehevöitymistä. Paikkatietoikkunan mukaan Iloksenjoen yläjuoksulla olevan Iloksenlammen ja joen alajuoksulla olevan Iloksenlahden vedenpinnantaso on keskimäärin samalla korkeudella (+81,8). Tämän tiedon myötä Iloksenjoen virtaus ei voi olla kovin suuri, joka myös kiihdyttää entisestään rehevöitymistä. Jokeen liuenneet ravinteet ja kiintoaineet eivät hitaan virtauksen myötä siirry vesistön alueelta pois vaan jäävät vesistöön.



Kuva 11. Näkymä Keskilammelta yläjuoksua kohti. (Manninen 2022, CC-BY)

Edellä mainittujen kohtien lisäksi joella olleella teollisella toiminnalla voi myös olla vaikutuksia vesistön tilaan, esimerkiksi Iloksenlammella sijainneen veneveistämön toiminnassa käytettyjen kemikaalien määrä ja ainekset. Uudenmaan ympäristökeskuksen (Pitkäranta 2008) *Venetelakkatoiminnan vaikutukset maaperään ja sedimenttiin* -kirjoituksen mukaan esimerkiksi raskasmetalleja, kuten kuparia, lyijyä, sinkkiä ja elohopeaa, voi esiintyä myös 1900-luvun alkupuolella ja sitä aikaisemmin toiminnassa olleiden veneveistämöiden maaperässä. Alueella ei tiedettävästi ole tehty maaperätutkimuksia, mutta mikäli kyseisiä ja muita käytettyjä kemikaaleja on päässyt maaperään, hyvin suurella todennäköisyydellä niitä on myös päässyt lähivesistöön. Näiden kemikaalien lähteenä ovat olleet esimerkiksi veneen pohjiin levitetyt antifouling-maalit.

Allekirjoittaneen näkemyksen mukaan Iloksenjoki vaikuttaa realistiselta kunnostuskohteelta. Joen heikon tilan vuoksi alueella on pakollista toteuttaa täsmäkunnostusta ruoppauksen muodossa. Joen pohjaan kertyneen humuspitoisten ja muiden ravinneaineiden poistaminen auttaisi joen nykytilan parantamista sekä parantaisi mahdollisuuksia eri eläin- ja lintulajien pesinnälle ja elinoloille joen alueella. Näiden ohella ruoppauksen myötä umpeenkasvanut jokipätkä saadaan avattua, joka antaa mahdollisuuksia virkistyskäytölle, esimerkiksi veneilylle ja melonnalle. Ruoppauksessa kuitenkin tulisi lähteä maltillisesti liikkeelle, eli kohteen tapauksessa keskityttäisiin ensiksi Iloksenlammen ja Keski-
lammen väliseen jokipätkään. Tällä saadaan minimoitua alempiin vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia. Opinnäytetyön kappaleessa 4.3 lasketut massamäärät ovat arvioita kunnostuksen kustannusarvioita varten. Vesistöjen kunnostuksissa tarkat massamäärät tarkentuvat vasta urakoitsijan toimesta paikan päällä kunnostusta tehdessä. Määrät kuitenkin ylittävät vesilain mukaisen luvan kriteerit, joten luvan hakeminen tulee kunnostusta ennen tehtäväksi. Ruoppauksen lisäksi allekirjoittanut pitää todella tärkeänä valuma-alueen ja jokeen virtaavien purojen nykytilan tarkastelua. Tämän myötä joen tulevaisuus olisi vakaammalla mallilla, sekä se hidastaisi joen uudelleen rehevöitymistä kunnostuksen jälkeisinä vuosina.

Allekirjoittanut tiedusteli myös muutamalta eri yritykseltä ruoppauksen ja niittojen hintoja. Tiedustelujen myötä kävi ilmi, että yleensä ruoppaukset hinnoitellaan urakkahinnalla, mutta tämä malli perustuu hyvin isoissa määrin tuntihinnoitteluun. Yrityksiltä saaduilla tiedoilla ruoppauksia toteutetaan 10–100 m³/h vauhdilla, ja tuntihintana on keskimäärin 200–300 € per tunti. Jokipätkältä arvion mukaan ruopattavaa massaa olisi noin 7 250 m³. Näin ollen jokipätkän ruoppauksen hinnaksi tulisi 14 500–217 500 €. Hinnalle laskettu haarukka on toki todella laaja, mutta siitä voi päätellä hieman kustannuksia. Ruoppauksesta syntyvät kustannukset kuitenkin tarkentuvat huomattavasti ruoppausurakoitsijan käydessä paikalla ja arvioidessa kohteesta syntyviä määriä ja työhön kuluvaa aikaa. Ruoppauksen kustannusten lisäksi kustannuksia tulisi myös esimerkiksi ruoppausjätteen kuljettamisesta ja jälkikäsittelystä, mikäli sitä ei pystytä maanomistajien tai muiden lähiseudun asukkaiden toimesta hyödyntämään. Paikallisten urakoitsijoiden hankkiminen olisi myös suositeltavaa, jottei matkakulut nousisi erityisen korkeiksi. (SYKE 2010)

LÄHTEET

ELY-keskus julkaisuaika tuntematon. Harkinnanvaraiset valtionavustukset vesien ja merenhoidon sekä vesistö-, vesitalous- ja kalataloustoimenpiteiden toteuttamisen. Päivitetty 8.1.2024. Verkkajulkaisu. <https://www.ely-keskus.fi/avustukset-vesisto-ja-kalataloushankkeisiin>. Viitattu 2.3.2024.

ELY-keskus ja VELHO julkaisuaika tuntematon. Vesikasvien niitto. PDF-tiedosto. https://www.ely-keskus.fi/documents/46207634/46411205/Vesien-hoito_niitto_2013.pdf/41317c5a-b477-f5c2-0c34-c5664508c941?t=1649311324321. Viitattu 28.8.2023.

ELY-keskus julkaisuaika tuntematon. Kunta- ja Järjestö-Helmi. Verkkajulkaisu. <https://www.ely-keskus.fi/kunta-ja-jarjesto-helmi>. Viitattu 2.3.2024.

Finlex 11.6.2015. Valtioneuvoston asetus vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta. Verkkajulkaisu. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150714>. Viitattu 2.3.2024.

Finlex 16.3.2017. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Verkkajulkaisu. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170157>. Viitattu 21.11.2023.

Forest.fi julkaisuaika tuntematon. Biologinen hapenkulutus (biological oxygen demand). Verkkajulkaisu. <https://forest.fi/fi/sanasto/biologinen-hapenkulutus-biological-oxygen-demand/>. Viitattu 27.10.2023.

Helsingin yliopisto, Luma-keskus Suomi ja BioPop 2016. Vedenlaadun tutkiminen. PDF-tiedosto. https://blogs.helsinki.fi/biopop-keskus/files/2017/08/veden_laatu.pdf. Viitattu 18.11.2023 ja 22.11.2023.

Ilmatieteidenlaitos julkaisuaika tuntematon. Vuositilastot. Verkkajulkaisu. <https://www.ilmatieteidenlaitos.fi/vuositilastot>. Viitattu 10.12.2023.

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Oravainen Reijo1999. Vesistötulosten tulkinta - opasvihkonen. PDF-tiedosto. <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf>. Viitattu 18.11.2023.

Kosteikko.fi julkaisuaika tuntematon. Tutustu, Suunnittele, Toteuta, Huolehdi ja Nauti -osiot. Verkkajulkaisu, <https://kosteikko.fi/>. Viitattu 8.9.2023.

Maa- ja kotitalousnaiset 20.11.2016. Ruoppaus. Verkkajulkaisu <https://www.maajakotitalousnaiset.fi/ajankohtaista/ruoppaus>. Viitattu 18.8.2023

Maa- ja kotitalousnaiset julkaisuaika tuntematon. Ruoppaus- ja kasvimassan hyötykäyttö. PDF-tiedosto. https://www.maajakotitalousnaiset.fi/uploads/7_Ruoppaus-ja-kasvimassan-hyotykytto.pdf. Viitattu 18.8.2023.

Mansikka ry 12.6.2023. Siemenistä Hedelmiksi. PDF-tiedosto. https://mansikkary.fi/wp-content/uploads/Mansikka_Siemenista-hedelmiksi-strategia-2023-2027_120623.pdf. Viitattu 2.3.2024.

Mansikka ry julkaisuaika tuntematon. Tietoa meistä. Verkkajulkaisu. <https://mansikkary.fi/tietoa-meista/>. Viitattu 2.3.2024.

Metsähallitus 2021. Vinkkejä monialaisen kosteikko-opetuksen tueksi. PDF-tiedosto, https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Kosteikko_MOK_Opettajan_materiaali.pdf. Viitattu 8.9.2023.

Metsänhoidon suositukset julkaisuaika tuntematon. Rakennetun kosteikon perustaminen. Verkojulkaisu. <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/rakennetun-kosteikon-perustaminen>. Viitattu 8.9.2023.

Opasnet 21.5.2018. Kemiallisesta aineesta aiheutuva happamoitumisriski. Verkojulkaisu. http://fi.opasnet.org/fi/Kemiallisesta_aineesta_aiheutuva_happamoitumisriski. Viitattu 18.11.2023.

Oulun yliopisto julkaisuaika tuntematon. Valuma-alue. Verkojulkaisu. <https://cc.oulu.fi/~ejeronen/research/herodot/tyot/tyo8/Valuma.htm>. Viitattu 19.11.2023.

Paikkatietoikkuna. Verkkopalvelu. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>. Viitattu 21.5.2023, 2.8.2023, 27.10.2023 19.11.2023 ja 2.12.2023.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus 11.8.1023. Vesinäytteenoton tulokset. Viitattu 27.10.2023.

Soinilansalmen kyläyhdistys ry julkaisuaika tuntematon. Soinilansalmen historia pähkinänkuoressa. Verkojulkaisu. <https://soinilansalmi.net/historia/>. Viitattu 16.8.2023.

Suomen ympäristökeskus. Hertta. Verkkopalvelu. <https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>. Viitattu 2.8.2023.

Suomen ympäristökeskus 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito, Sarvilinna ja Sammal-korpi. PDF-tiedosto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/730e6523-ede6-4bf1-8671-8d2d13598c5b/content>. Viitattu 2.3.2024.

Suomen ympäristökeskus. VALUE-työkalu. Verkkopalvelu. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/value/>. Viitattu 21.5.2023.

Tyykilä Outi 2023. Ruoppausmassojen käyttö yksityisessä rantarakentamisessa. Opinnäytetyö. Rakennetun ympäristön koulutus. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/789218/Tyykila_Outi.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Viitattu 22.11.2023.

Uudenmaan ympäristökeskus 2008. Venetelakkatoiminnan vaikutukset maaperään ja sedimenttiin, Pitkäranta. PDF-tiedosto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/302ef04d-ec61-4bf2-911d-9ebfe0b4331e/content>. Viitattu 2.3.2024.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesistönsuojelu ry 2004. Valuma-alue - vesi valuu ja virtaa. PDF-tiedosto. https://www.vhvsy.fi/files/upload_pdf/4770/Valuma-alue.pdf. Viitattu 19.11.2023.

Vesi.fi aineistopankki julkaisuaika tuntematon. Kivellä ja puulla kunnostaminen. Verkojulkaisu. <https://vesi.fi/aineistopankki/kivella-ja-puulla-kunnostaminen/>. Viitattu 3.9.2023.

Vesi.fi aineistopankki julkaisuaika tuntematon. Pohjapato. Verkojulkaisu. <https://www.vesi.fi/sanasto/pohjapato/>. Viitattu 29.8.2023.

Vesi.fi aineistopankki julkaisuaika tuntematon, Ruoppaus kunnostusmenetelmänä. Verkojulkaisu. <https://vesi.fi/aineistopankki/ruoppaus-kunnostusmenetelmana/>. Viitattu 18.8.2023.

Vesi.fi aineistopankki julkaisuaika tuntematon. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Verkojulkaisu. <https://vesi.fi/aineistopankki/ulkoisen-kuormituksen-vahentaminen/>. Viitattu 21.11.2023.

Vesi.fi aineistopankki julkaisuaika tuntematon. Vedenpinnan nostaminen kunnostusmenetelmänä. Verkojulkaisu. <https://vesi.fi/aineistopankki/vedenpinnan-nostaminen-kunnostusmenetelmana/>. Viitattu 29.8.2023.

Virtavesien Hoitoyhdistys ry julkaisuaika tuntematon. Maatyöt ja jokiluonto. Verkojulkaisu. <https://www.virtavesi.com/vanhatsivut/Virtavesi/virtaved.htm>. Viitattu 29.8.2023.

Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 24.3.2022. Sisävesien ekologinen tila enimmäkseen hyvä. Verkojulkaisu. <https://www.ymparisto.fi/fi/ympariston-tila/vesi/sisavesien-ekologinen-tila>. Viitattu 2.8.2023.

Ympäristöhallinnon verkkopalvelu 20.4.2022. Vesien tila ja seuranta. päivitetty 31.5.2023. Verkojulkaisu. <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/vedet-ja-vesistot/vesien-tila-ja-seuranta>. Viitattu 2.8.2023.

Ympäristöministeriö julkaisuaika tuntematon. Vesiensuojelun tehostamisohjelma 2019–2023. Verkojulkaisu. <https://ym.fi/vedenvuoro>. Viitattu 2.8.2023.

Ympäristöministeriö julkaisuaika tuntematon. Hallituksen vesiensuojelun tehostamisohjelma. Verkojulkaisu. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM007:00/2023> Viitattu 9.5.2024

Ympäristöpalvelu S. Kauhanen 29.4.2020. Iloksenjoki, Joen kunnostustarpeen alkuselvytys. Viitattu 2.8.2023, 22.11.2023 ja 2.3.2024