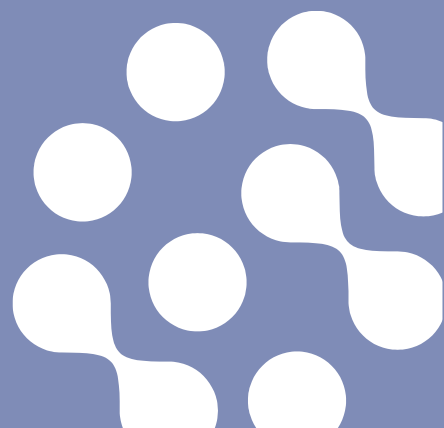




Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
12.04.2024

Ekojen kalataloudellisen kunnostuksen yleisselvitys vuonna 2023



Ekoojen kalataloudellisen kunnostuksen yleisselvitys vuonna 2023

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	TUTKIMUSALUEEN KUVAUS.....	1
2.2	VEDENLAATU JA KUORMITUS	1
2.3	ĒKOJOELLA SUORITETUT KALASTOTARKKAILUT	2
2.4	MENETELMÄT.....	3
3.	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	3
3.1	TAIMENEN LISÄÄNTYMIS- JA POIKASTUOTANTOALUEET.....	3
3.2	RIKASTAMON VAIKUTUS KUNNOSTUSALUEISIIN	5
3.3	VAELLUSESTEET	5
3.4	VEDENLAATU JA KUNNOSTUKSET.....	7
4.	YHTEENVETO	7
	LÄHTEET	9

LIITTEET 3 KPL

Marleena Isomaa
Ympäristöasiantuntija, FT

Eurofins Ahma Oy
Kaupintie 11, 00440 Helsinki
Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.fi
www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Hankkeen tavoitteena oli selvittää hankealueen soveltuvuus taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoalueeksi, Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousyksikön (Dnro POSELY/2424/2023) edellyttämällä tavalla. Kartoitusalueen ylärajoina olivat Ekojärvenholvi, Varrenlammi ja Kotojärvi. Kartoitusten alarajana oli Ekojoen laskukohta Rautaveteen. Hankkeessa kartoitettiin taimenen olemassa olevat tai potentiaaliset lisääntymisalueet, kunnostukseen soveltuvat lisääntymisalueet sekä vaellusesteet. Tässä raportissa esitetään vuonna 2023–2024 toteutetun yleisselvityksen tulokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusalueen kuvaus

Ekojoki saa alkunsa Eko-, Pitkä- ja Kotojärvestä ja laskee Rautaveden Evonlahteen. Ekojoki virtaa uoman alaosalla sekä keskivaiheilla alavien savimaiden läpi. Stormin kylän kohdalla ja joen latvavesillä maaperä on mäkisempää kallio- ja moreenimaata (GTK 2024). Ekojärveä on yritetty kuivattaa pelloksi 1800-luvun lopulla (Pitkänen & Kalpio 2007). Joen ylin osa kulkee 800 metriä pitkässä, noin 3 metriä leveässä ja syvässä, Ekojärven kivillä holvatussa kanavassa. Normaali virtaamalla kanavassa on noin metrin syvyydeltä vettä. Joen virtaamavaihtelut voivat olla sadannasta riippuen suuria. Vuonna 2020 tarkistetun ympäristöluvan (LSSAVI/50/2020) mukaan Ekojoen keskivirtaama (MQ) on jokisuulla noin 0,4 m³/s, ylivirtaama (HHQ) 3,9 m³/s ja alivirtaama (NQ) 0,08 m³/s.

2.2 Vedenlaatu ja kuormitus

Ekojoki on erittäin runsasravinteinen ja ekologiselta luokituksestaan välttävässä tilassa. Ekojärvi on varsin rehevöitynyt ja ekologiselta luokituksestaan huonossa tilassa. Ekojoen keskiosalla merkittävin kuormittaja on maatalous ja yläosalla maa- ja metsätalous. Ekojoen alaosalla vedenlaatuun vaikuttavat maatalouden hajakuormituksen ja Stormin kylän pistekuormituksen lisäksi Dragon Mining Oy:n rikastamon jätevedet.

Stormin alueella on ollut kaivosteollisuutta vuodesta 1974. Vuoteen 1995 saakka alueella toimi Outokumpu Oy:n nikkelikaivos ja nikkelirikastamo. Vuodesta 2007 alueella on rikastettu Oriveden kultamalmia ja vuodesta 2009 Huittisten Jokisivun malmia. Nykyinen rikastamo on harjoittanut toimintaa 19.3.2008 myönnetyn ympäristöluvan (Dnro LSY-2001-Y-42) määräysten mukaisesti. Edellisen kerran lupaa on päivitetty korkeimmasta oikeuden päätöksellä 22.1.2024 (Päätös 93/2024, Dnrot 1990/03.04.04.04.19/2022, 2026/03.04.04.04.19/2022). Voimassa olevan ympäristöluvan tarkkailuun kuuluvat vesistötarkkailun lisäksi sedimentti-, pohjaeläin sekä kalataloudelliset tarkkailut, sekä vuonna 2023 aloitettu pohjavesitarkkailu.

Rikastamon prosessivedet kierrätetään pääosin suljetussa kierrossa vanhan kaivoksen toimiessa vesivarastona. Vuosina 2020–2022 uudistetulla vesikierrolla on pyritty vähentämään rikastamon

aiheuttamaa vesistökuormitusta. Rikastamon ylivuotovedet ohjautuvat Korvalammin ja Korvalamminojan sekä Kovero-ojan kautta Ekojokeen ja edelleen Rautaveteen. Kovero-oja yhtyy Ekojokeen noin 3 km päässä jokisuusta ja Korvalamminoja noin 0,5 km päästä jokisuusta (Ojala 2021, Salmelin 2024). Kovero-oja ja Korvalamminoja ovat olleet vedenlaadultaan kaloille elinkelvottomia ja Ekojoen alaosalla nikkelpitoisuus on ollut ajoittain kaloille haitallisella tasolla (Ojala 2021). Vuonna 2023 suoritettujen Ekojoen alaosan kartoitustöiden aikana veden laadussa ei havaittu olennaisesti poikkeavaa. Paikallisten asukkaiden mukaan Ekojoen veden väri saattaa muuttua Stormin alaosalla oudoksi viikonloppuisin, mikäli sadantaa on paljon (Isomaa 2024).

Ekojoen hygieeninen tila on kohentunut vuonna 2017 päivitetyn jätevesiasetuksen (FINLEX/157/2017) myötä. Rikastamon sulfaatti- ja nikkeli-kuormituksen määrät ovat laskeneet viimeisten kymmenen vuoden aikana mutta ovat edelleen kaksi–kolminkertaisia rikastamon yläpuoliseen veteen verrattuna (Salmelin 2024). Ekojoen ravinnekuormituksessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta. Vuosina 2000–2023 typen kuormitus on ollut Harjasen mittauspisteellä keskimäärin 1300 µg/l ja fosforin 82 µg/l, luokittaen veden laadun erittäin rehevälle tasolle (Hertta-tietokanta 11.4.2024).

2.3 Ekojoella suoritettut kalastotarkkailut

Ekojoella on suoritettu sähkökoekalastuksia kolmella koealalla vuosina 2008, 2011, 2014, 2017, 2020 ja 2023. Koealat sijoittuvat jokisuulle, Stormin alapuolelle ja kontrolliala sijaitsee Ekojoen latvahaarojen alapuolella (kuva 1). Koealoilta ei ole saatu taimenia tarkkailuhistorian aikana. Kivisimppuja on saatu vain alimmalta koealalta. Rehevämpää ja hienojakoisempaa pohjanlaatua sietävää kivennuoliaista on saatu kaikilta koealoilta. Muilta osin saalislajisto on koostunut yleislajeista, kuten särki- ja ahvenkaloista.



Kuva 1. Ekojoen sähkökalastusalat. (Lähde: Suomen ympäristökeskuksen koekalastusrekisteri 2.4.2024)

2.4 Menetelmät

Ekojen kartoitusalueen kohteisiin tutustuttiin etukäteen karttatarkastelun sekä viimeisimpien kalasto- ja vesistötarkkailuraporttien pohjalta. Maastokartoitukset suoritettiin jalan ja kartoitusalueelta toiselle siirryttiin autolla. Virtavesikohteissa mitattiin uoman syvyys, leveys, virrannopeus sekä arvioitiin uoman pohjan laatu sekä kunnostustarve. Vaellusesteet valokuvattiin ja tehtiin arvio vaellusesteiden poistoon tarvittavista toimenpiteistä. Suvaintoalueista ei tehty erillisiä merkintöjä. Maastohavainnot, sijaintitiedot ja mittaustiedot kirjattiin ylös muistiinpanolomakkeille.

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

3.1 Taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoalueet

Kartoitustulosten perusteella Ekojoki on erittäin voimakkaasti perattu joki. Tämän myötä myös joen vedenlaatu ja virtaamaolosuhteet ovat muuttuneet merkittävästi. Virtavesipaikoista puuttuivat taimenen elinkiertoon soveliaat kutusoraikat sekä usein myös poikaskivikot. Taimenen elinkiertoon soveltuvaa elinympäristöä löydettiin ainoastaan joen latvavesiltä, Nurmiahteen virtavesiosuudelta (Kuva 2a). Alue sijaitsee luontaisten vaellusesteiden takana eikä alueen kalastosta ole tarkempaa tietoa. Toiseksi parhaat alueet olivat Ala-Orvolan koskiosuus sekä Puntton myllykosken alue, joiden alaosalta löydettiin myös soraa (Kuvat 2b ja 2c). Alueet suositellaan sähkökoekalastettavaksi kalalajiston sekä ekologisen tilan selvittämiseksi (Taulukko 1). On mahdollista, että alueen kalasto on aikojen saatossa hävinnyt tai taantunut jokialueiden voimallisten perkausten sekä vedenlaadusta johtuneiden tekijöiden vuoksi. Mikäli sähkökoekalastuksissa saadaan joen alkuperäisiä taimenia, tulee alueiden kunnostuksissa harjoittaa erityistä varovaisuutta. Mikäli alueilta ei saada taimenia, voidaan taimenen kotiuttamisen edellytykset selvittää mätirasiakokein, ennen varsinaisia kunnostustoimenpiteitä.

Taulukko 1. Ekojelle suositeltavat sähkökoekalastukset.

Koeala	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		
	yp	ap	pituus
Nurmiahde	6802468, 293812	6802481, 293859	50 m
Puntton myllykoski	6803924, 291724	6803953, 291760	50 m
Ala-Orvolan koski	6803912, 291725	6803952, 291756	60 m

Virtavesilajeille soveltuvia alueita löydettiin myös Kotojärvestä lähtevästä uomasta sekä Viljaniemen sekä Lamminaukeen väliseltä jokiosuudelta. Näillä alueilla virtapaikat vaativat taimenen elinkierron osalta kunnostustoimia. Varrenlammin purkuoja (Liite 1 a) osoittautui virtavesilajeille soveltumattomaksi, samoin Harjastenoja noin 4,2 km matkalta (Liite 1b). Ekojen alaosalta potentiaalisimmat virtavesikohteet löytyivät Stormin Myllyniemen ja kirkonkylän alueelta. Nykytilassa nämä alueet eivät kuitenkaan sovellu taimenen lisääntymis- tai poikastuotantoalueiksi.



Kuvat 2a-c). Nurmiahde (a), Punton myllykoskea (b) ja Ala-Orvolan koskea (c).

3.2 Rikastamon vaikutus kunnostusalueisiin

Korkeiden sulfaatti- (Elphick ym. 2011, Wang ym. 2016) ja raskasmetallipitoisuuksien (Jeziarska ym. 2009) on havaittu aiheuttavan mädin ja kalanpoikasten kehitysvauriota. Haittavaikutusten määrät riippuvat kalalajista, altistuksen kestosta sekä altistavien tekijöiden määrästä. Metallien biokertyvyyteen ja myrkyllisyyteen vaikuttavat lisäksi veden pH, alkaliteetti, kovuus ja orgaanisen aineksen määrä (Norrgrén & Degerman 1993).

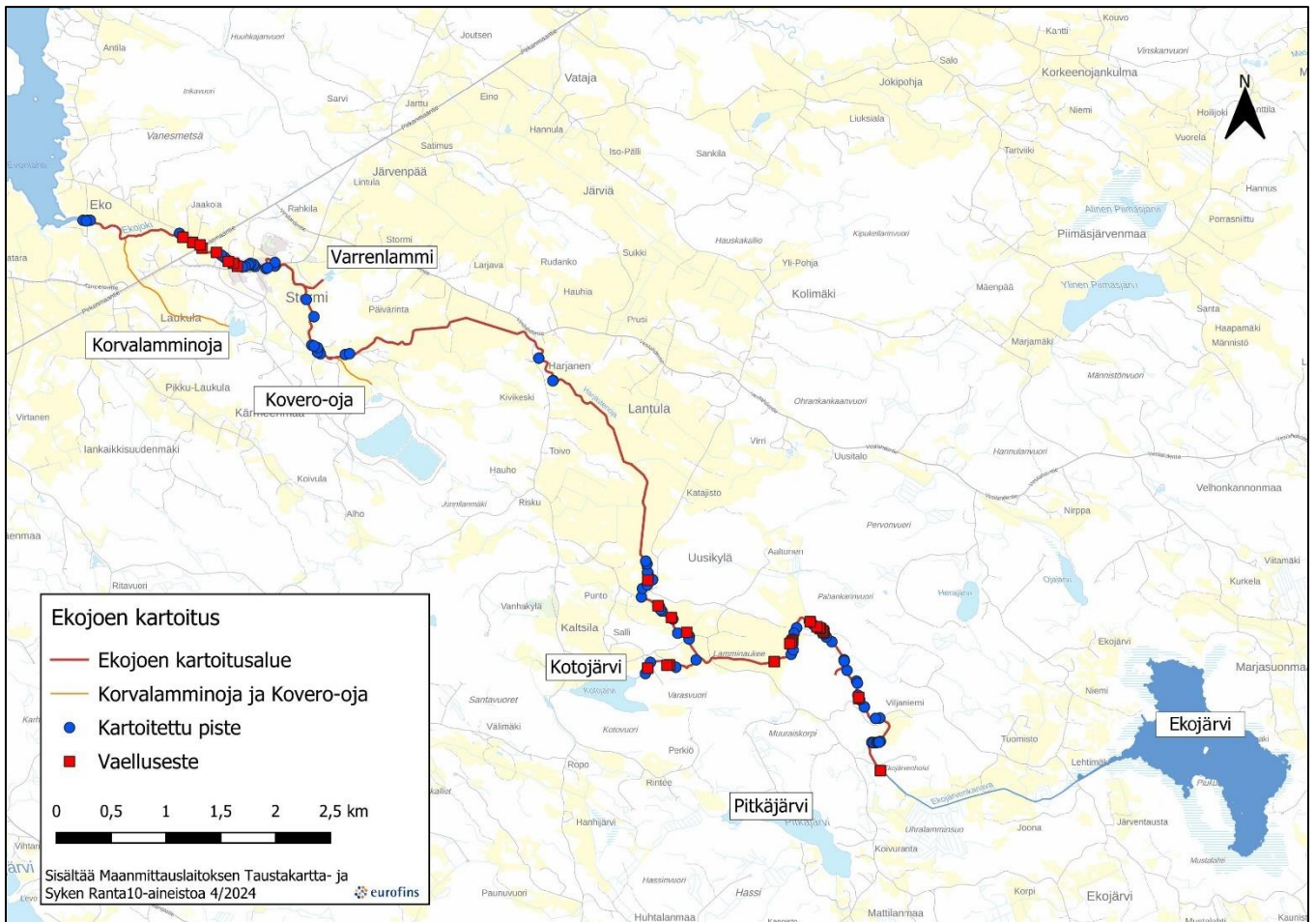
Sulfaattipitoisuuksien luonnontasona pidetään GTK:n purovesitutkimuksen (Tenhola & Tarvainen 2008) perusteella tasoa 0,05–263 mg/l ja nikkelin 0,06–70,2 µg/l. Ekojoen rikastamoalueen yläpuolisella pisteellä sulfaattipitoisuus on ollut keskimäärin 12 mg/l ja nikkelpitoisuus noin 3 µg/l. Esimerkiksi Kovero-ojan sulfaattipitoisuudet (vaihteluväli 150–710 mg/l) ja nikkelpitoisuudet (vaihteluväli 130–320 µg/l) olivat vuonna 2023 huomattavasti suurempia mutta luparaja-arvojen puitteissa (Salmelin 2024).

Lakisääteiset metallien ja sulfiitin vesistötarkkailun kuormituslaskelmat perustuvat kuukausittain tehtäviin mittauksiin, joiden perusteella lasketaan vuosikuormituksen taso. Lisäksi toiminnanharjoittaja voi suorittaa halutessaan lisämittauksia. Dragon Mining Oy:n rikastamoalueen kuormitukset painottuvat ajankohtiin, jolloin sadanta ja virtaama ovat alueilla suuremmat. Rikastamon vesistökuormituksen määrässä voi olla kuitenkin päivä- ja tuntikohtaisiakin eroja. Tämän lisäksi Ekojoen pääuoman virtaamaolosuhteissa esiintyy runsastakin vaihtelua, mikä vaikuttaa keskeisesti pääuoman vedenlaatuun.

Ekojoen alaosan kunnostuspotentiaalin sekä rikastamovesien vaikutusten selvittämiseksi alueelle suositellaan mädinhaudontakokeita. Syksystä kevääseen kestävä koe antaa varsin luotettavaa tietoa lohikalojen luontaisen lisääntymisen edellytyksistä ja kertoo suhteellisen puhdasta vettä vaativan virtavesieliöstön elinmahdollisuuksista (Syrjänen 2016). Mädinhaudontakokeiden suorittamiseen riittää kaksi kohdetta, toinen Stormin koskialueella ja toinen Kovero-ojan yläpuolelle jäävällä koskialueella. Korvalamminojan alapuolisella jokialueella ei todettu merkittävää kunnostuspotentiaalia, mistä johtuen alue voidaan jättää kunnostussuunnitelmien ulkopuolelle. Vaihtoehtoisesti kunnostussuunnitelmat voidaan rajata Kovero-ojan yläpuolisille alueille, mutta tämän myötä joen alaosan potentiaalisen virtavesikohteet jäisivät kunnostussuunnitelmien ulkopuolelle.

3.3 Vaellusesteet

Ekojoessa vaellusesteet sijoittuivat joen ala- ja yläjuoksulle (Kuva 3, Liite 3). Suurin osa vaellusesteistä olivat osittain tai ajoittain kalan kulkua rajaavia ja helposti poistettavia vaellusesteitä. Kaikki joen alaosan vaellusesteet olivat helposti ja kustannustehokkaasti poistettavissa (Kuva 3, Liite 3). Vaellusesteitä arvioitaessa otettiin huomioon myös kohteet, joilla on riski muodostua täydellisiksi noususteiksi. Tällaisia olivat muun muassa valuma-alueen maankäytön seurauksena syntyneet (erosio, sedimentaatio, uoman umpeenkasvu) tai luontaisesti syntyneet (majavapadot, tulvavesien kuljettama materiaali, kaatuneet puut sekä pensaat). Osa vaellusesteistä oli syntynyt sortuneista kivirakennelmista (sillat, holvit, myllyt) tai jokea oli padottu tarkoituksella esimerkiksi vedenottoa varten. Ekojoen latvoilla Luhdansuon rinteessä maaston korkoero muodostaa luontaisen vaellusesteen kalojen kululle (Liite 2 d).



Kuva 3. Ekojoen kartoitukset vuonna 2023. Kartassa havaitut potentiaaliset virtavesialueet (sinisellä) ja vaellusesteet (punaisella). Kartassa näkyy myös rikastamolta lähtevät Korvalamminoja ja Kovero-oja.

Ekojoen ylin vaelluseste sijoittuu sortuneen Ekojoen holvin kohdalle (Liite 2 a). Holvirakenne oli sortunut myös muutamasta muusta kohdasta mutta maastokartoitusten perusteella sortumat eivät aiheuttaneet vaellusestettä. Muilta osin umpinaisessa holvirakennelmassa oli 10–20 m välein neliömetrin kokoisia aukkoja, jotka on rakennettu todennäköisesti vedenottoa varten (Liite 2 a). Yläjuoksulla Viljaniemen ja Luhdansuon välisellä alueella oli muutamilla koskialueilla, joiden kynnykset muodostavat matalammalla vedellä vaellusesteitä (Liite 2 b–c). Esteet ovat poistettavissa lohkaraita uudelleen järjestelemällä. Luhdansuon rinteiden alapuolella on mökkialue, jonka rannasta aikoinaan rakennettu kivisilta on sortunut jokeen. Sortuneen sillan kivimateriaali muodostaa osittaisen nousuesteen (Liite 2 e). Kivimateriaalia levittämällä alueelle voisi rakentaa koskialueen ja näin lisätä Ekojoen koskiympäristöä. Alueelta uoma kaartaa kivi- ja savipohjaista loivaa rinteä pitkin kohti savipohjaista Lamminaukeaa. Kyseisellä jokiosuudella on neljä risuista ja kaatuneista puunrungosta muodostunutta pataa, jotka muodostavat matalammalla vedellä vaellusesteet (Liite 2 f).

Seuraavat vaellusesteet sijoittuvat Kotojärven uoman sekä Uusikylän väliselle alueelle (Kuva 3). Kotojärven uoman alimmat nousuesteet sijoittuvat rinteessä virtaavaan rännimäiseen koskeen, jonka yläosalla sijaitsevat kynnykset muodostavat vaellusesteen keskivirtaamaa matalammalla vedellä (Liite 2 g). Lisäksi kosken niskalle on tehty tukista puinen kauneuspato (Liite 2 h), joka on kalojen ylitettävissä veden ollessa keskivirtaamaa ylempällä tasolla. Kotojärven uoman yläosa on holvattu kivillä

kanavamaiseksi uomaksi. Kanavan reunat ovat sortuneet noin 20 metriä ennen uoman ylittävää siltaa, muodostaen täydellisen vaellusesteen kaloille (Liite 2 i). Vesi pääsee virtaamaan lohkareiden välistä mutta vaellusesteen poisto edellyttää kivimateriaalin koneellista poistoa. Pääuoman jatkaessa Lamminmaansillalta alavirtaan, uomassa on kolme puumateriaalin muodostamaa osittaista vaellusestettä (Liite 2 j-l). Puumateriaalin poisto riittää vaellusesteiden poistamiseen. Punton kohdalla jokiuoma jatkuu Orvolantiestä alavirtaan metsäisen alueen läpi. Jokiuoman kolmannessa kaarteessa oleva myllyrauniot muodostavat vaellusesteen matalammalla vedellä (Liite 2 m). Vaelluseste on poistettavissa myllyraunioiden osittaisella purkamisella.

Stormin kylän kohdalla alueen maaperä muuttuu kallioisemmaksi ja korkeuserot kasvavat. Alueen korkeuseroja on hyödynnetty aikoinaan saha- ja myllytoiminnassa. Jokiuoman kanavamaisissa osuuksissa on muutamia vaellusesteen muodostavia kynnyksiä (Liite 2 n).

Ekojoen alimmat nousuesteet sijoittuvat jokisuusta reilun kilometrin päähän, jossa joki on paikoin voimakkaasta sedimentoitunut ja umpeenkasvanut (Liite 2 o). Alivirtaamatilanteessa alueet kuivuvat hyvin voimakkaasti, veden jäädessä syvemmäksi kaivetuille jokiosuuksille. Alueet olisi syytä ruopata tulvansuojeluyksistä ja uoman penkat kivetä toistuvan eroosion estämiseksi.

3.4 Vedenlaatu ja kunnostukset

Maastokartoitusten aikana havaittiin valuma-alueen maankäytön, maaperän laadun sekä ojitusten vaikutukset Ekojoen pohjan ja veden laatuun. Ekojoen ensisijaiseksi kunnostustoimeksi suositellaankin vedenlaadun parantamiseen tähtääviä toimia, joen latvavesiltä jokisuuhun saakka. Joen yläosilla kiintoainekuormituksen (hiekkä, humus) havaittiin vaikuttavan paikoin merkittävästi virtavesialueiden pohjanlaatuun. Alueilla, jossa Ekojoki virtaa savimaiden läpi, uoman penkkoja suositellaan kiveämään ja pitämään kasvillisuuspeitteisinä eroosion vähentämiseksi. Erityisesti tämä korostuu Ekojoen valuma-alueilla, jossa maankäyttö on yksinomaan maataloutta. Kartoituksissa tehtyjen havaintojen perusteella Ekojokeen tulee merkittävää ravinnekuormitusta myös Varrenlammin alueelta. Ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämisellä on keskeinen merkitys Ekojoen alaosan vedenlaadun sekä virtavesialueiden kunnostusten onnistumisen osalta.

4. YHTEENVETO

Kartoituksissa tehtyjen havaintojen perusteella Ekojokea on muokattu erittäin voimakkaasti maa- ja metsätalouden sekä tukinuiton tarpeisiin. Suurimmasta osasta virtavesipaikoista puuttuivat taimenen elinkiertoon soveliaat kutusoraikot sekä usein myös poikaskivikot. Valuma-alueen maankäytön myötä Ekojoen vedenlaatu ja virtaamaolosuhteet ovat muuttuneet merkittävästi. Ekojoen ylä- ja alaosan välille jäävä Harjastenoja on perattu virtavesilajeille soveltumattomaksi pelto-ojaksi noin 4,2 km matkalta. Lisäksi Ekojoen alaosan vedenlaatua heikentävät Varrenlammin ojan kautta tuleva ravinnekuormitus sekä rikastamolta tuleva sulfiitti- ja raskasmetallikuormitus. Rikastamon sulfaatti- ja nikkeli-kuormituksen

määrät ovat laskeneet viimeisten kymmenen vuoden aikana mutta ovat edelleen kaksi–kolminkertaisia rikastamon yläpuoliseen veteen verrattuna (Salmelin 2024). Ekojoen ravinnekuormituksessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta. Ekojoelle suositellaan edelleen vedenlaadun parantamiseen tähtäviä toimia.

Nykytilaisen Ekojoen potentiaalisimmat taimenen lisääntymis- ja poikastuotantoalueet löytyvät joen latvavesiltä, Nurmiahteen, Ala-Orvolan ja Punton koskialueilta. Nämä Ekojoen parhaiten säilyneet virtavesialueet sijaitsevat yli 8 km päässä jokisuusta. Kyseisille koskialueille suositellaan sähkökoekalastuksia alueen kalalajiston kartoittamiseksi. Mikäli alueilta löydetään Ekojoen alkuperäistä taimenkantaa, tulee alueiden kunnostuksissa harjoittaa erityistä varovaisuutta.

Vaikka Ekojoen nykyinen tila on virtavesilajien osalta varsin heikko, löydettiin kartoituksissa useita, virtavesilajeille kunnostettavia alueita. Useimmat vaellusesteistä olivat vain osittaisia tai ajoittaisia vaellusesteitä. Kaikki joen alaosan vaellusesteet olivat varsin helposti ja kustannustehokkaasti poistettavissa. Kunnostettavat virtavesikohteet sijoittuvat ylävirrassa Uusikylän Ala-Orvolan ja Lamminmaantien välille, Kotojärvestä lähtevän uoman koskiosuiksille, Lamminaukeen, Luhdansuon, Puntonluhdan, Katajistonkorven, Kässänvuoren sekä Nurmiahteen niva- ja koskialueille. Kunnostustoimet käsittävät virtavesialueiden uudelleen kiveämistä, kutusoran lisäämistä sekä mahdollisten vaellusesteiden poistoa. Useimmilla ylävirran kohteilla kunnostuksissa hyödynnettävä kivimateriaali löytyy uoman reunoilta tai itse uomasta. Kutusora joudutaan tuomaan kohteille erikseen.

Ekojoen alaosan potentiaalisimmat kunnostuskohteet sijaitsivat kartoitusten perusteella Stormin kirkonkylän ja Stormin Myllyniemen alueella. Kunnostustoimet käsittävät virtavesialueiden uudelleen kiveämistä, kutusoran lisäämistä sekä mahdollisten vaellusesteiden poistoa. Vaellusesteet sijoituivat Stormin Myllyahteen sillan ja Pirkanmaan maantiesillan läheisyyteen. Virtavesikaloja koskevien kunnostusten osalta tulee tarkastella Stormin alueella vallitsevaa vedenlaatua. Rikastamon kuormituksen lisäksi ravinne- ja kiintoainekuormituksen määrällä on keskeinen merkitys virtavesialueiden kunnostusten onnistumisen osalta. Maastokartoitusten aikana Stormin alueen vedenlaadussa ei havaittu mitään poikkeavaa. Kartoitukset ajoituivat vähäsateisille ajanjaksoille ja vesistötarkkailuraporttien perusteella rikastamon kuormitus on suurimmillaan sateisimpina ajanjaksoina.

Dragon Mining Oy:n rikastamon sulfaatti- ja raskasmetallien vuosikuormitusten pitoisuudet ovat pysyneet lupaehtojen puitteissa (Salmelin 2024). Koska rikastamon vesistökuormituksen, Ekojoen ravinnekuormituksen sekä virtaamien määrissä esiintyy vaihtelua, suositellaan Ekojoen alaosan kunnostuspotentiaalin ja rikastamovesien vaikutusten arvioimiseksi mädinhaudontakokeita. Koe antaa varsin luotettavaa tietoa lohikalojen luontaisen lisääntymisen edellytyksistä koalueella. Mikäli koetulokset viittaavat siihen, että taimenen kudulla ja poikasilla ei ole selviytymisen edellytyksiä Ekojoen alaosalla, voidaan kunnostustoimet keskittää joen yläosille. Mädinhaudontakokeiden suorittamiseen riittää kaksi kohdetta, toinen Stormin koskialueella ja toinen Kovero-ojan yläpuolella, koska Korvalamminojan alapuolisella jokiosuudella ei todettu kunnostuspotentiaalia.

LÄHTEET

- Elphick J.R., Davies M., Gilron G., Canaria E.C., Lo B. & Bailey H.C. 2011. An aquatic toxicological evaluation of sulfate: the case for considering hardness as a modifying factor in setting water quality guidelines. *Environ. Toxicol. Chem.* 30: 247–253.
- Isomaa, M. Kokemäenjoen alueen lohen ja taimenen elinympäristökartoitukset vuonna 2023. Eurofins Ahma Oy. 24 s. + liitteet.
- Pitkänen, M. & Kalpio, S. 2007. Ekojärven Natura 2000-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 34. 68 s.
- Ojala, S. 2021. Dragon Mining Oy:n Vammalan rikastamon kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2020. Tutkimusraportti nro 717/21. 20 s.
- Norrgren L. & Degerman E. 1993. Effects of Different Water Qualities on the Early Development of Atlantic Salmon and Brown Trout Exposed in situ. *Ambio* 22: 213–218.
- Salmelin, J. 2024. Vuosiyhteenveto Vammalan rikastamon käyttö-, kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuodelta 2023. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti 7.2.2024. 44 s.
- Syrjänen J. 2016. Taimenen mädin säilyvyys haudontakokeessa Jyväskylän Tourujoen vesistössä talvella 2015–2016. Konneveden kalatutkimus ry:n työraportteja 2/2016: 1–14.
- Wang N., Dorman R.A., Ingersoll C.G., Hardesty D.K., Brumbaugh W.G., Hammer E.J., Bauer C.R. & Mount D.R. 2016. Acute and chronic toxicity of sodium sulfate to four freshwater organisms in water-only exposures. *Environ. Toxicol. Chem.* 35: 115–127.

Liite 1 a) Varrenlammin purkuoja vuonna 2023. Uoma on vedenlaadultaan erittäin rehevä ja pohjanlaadultaan pehmeä.



Liite 1 b) Harjastenoja vuonna 2023. Paikoin pellon ja joen suojavyöhykkeet puuttuivat kokonaan.

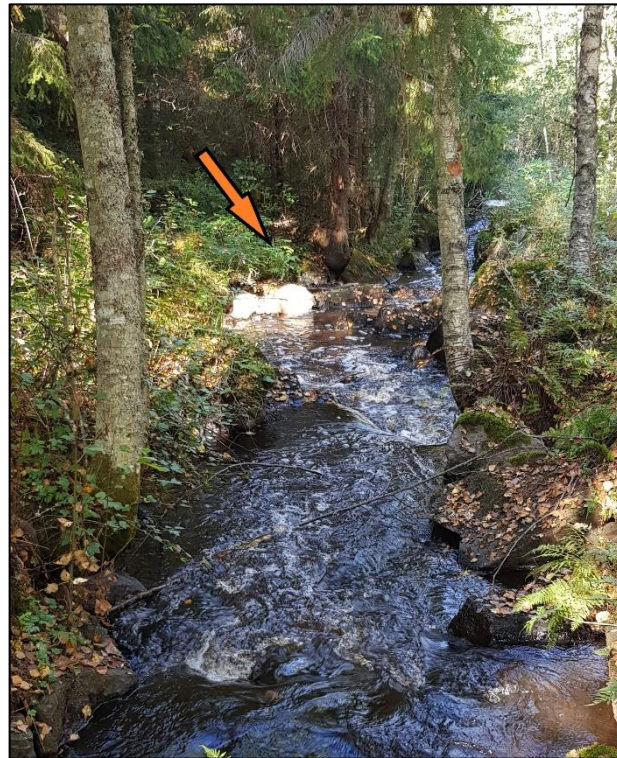
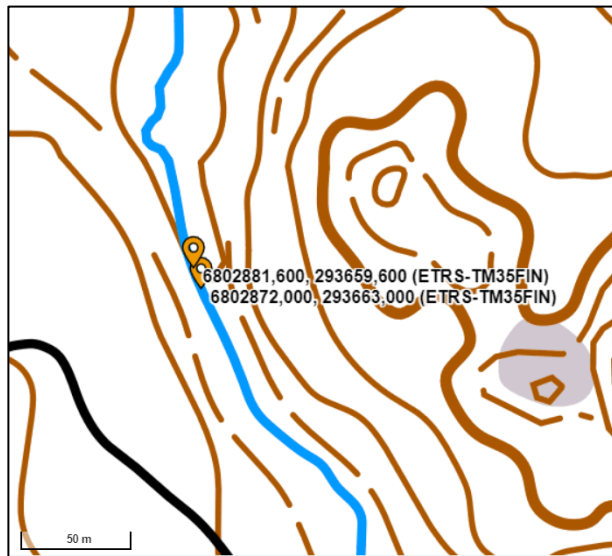


Liite 2. Ekojen nousuesteet

a) Ekojärven kanava ylin (ETRS-TM35FIN: 6802214–293859) ja yksi holvin aukoista.



b) Kässänvuorenkosken kynnykset 1. (ETRS-TM35FIN: 6802872–293663) ja 2. (6802881–293659).



c) Luhdansuon rinteiden vaellusesteet

Luhdansuonrinteen 1. kynnys (ETRS-TM35FIN: 6803473–293343). Matalalla vedellä vaelluseste.



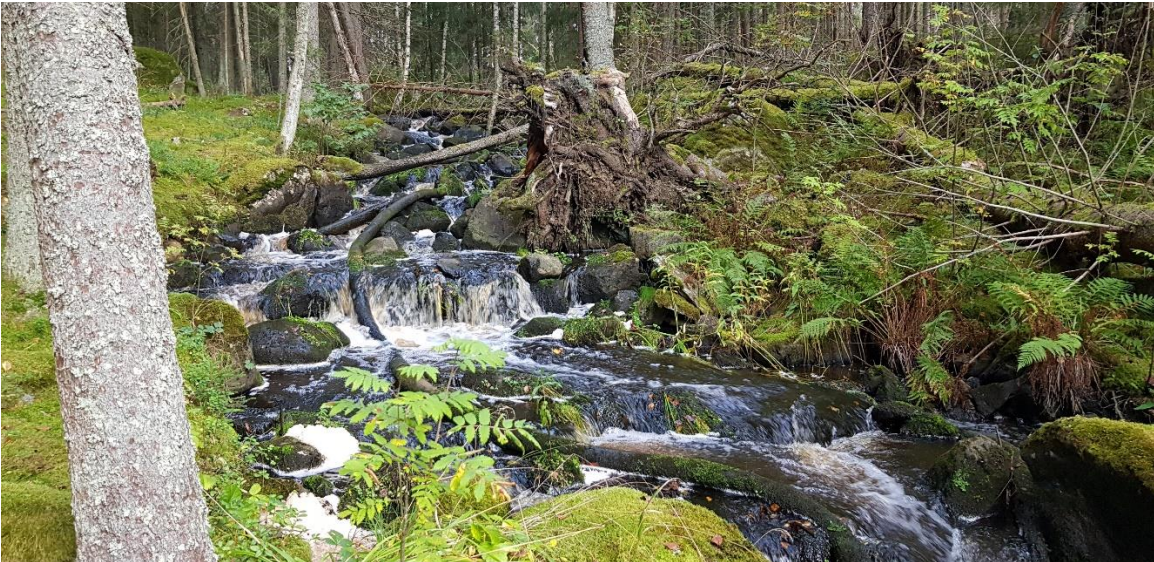
Luhdansuonrinteen 2. kynnys, puupato (ETRS-TM35FIN: 6803477–293340) ja Luhdansuonrinteen alimmat kynnykset.



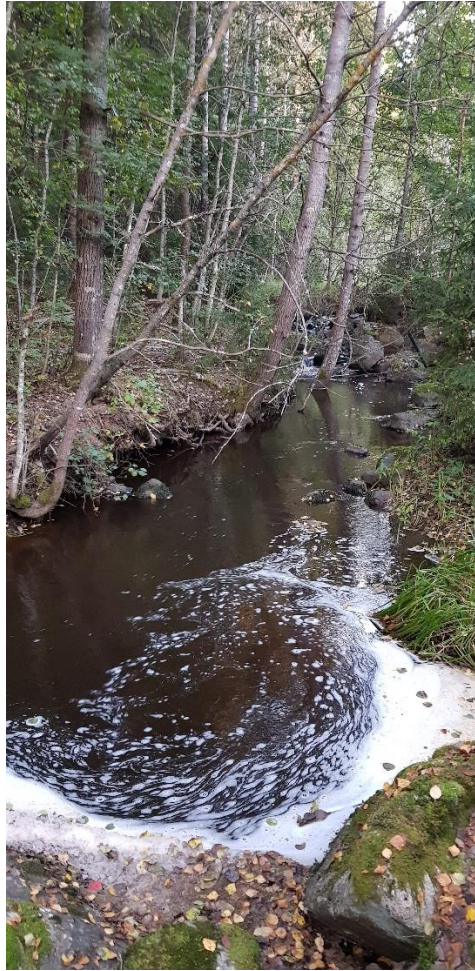
Luhdanrinteen poolin puupato ja kiviato (ETRS-TM35FIN: 6803508–293312).



d) Rinnekosken kynnykset (ETRS-TM35FIN: 6803508–293312, 6803526–293279).



e) Pahankarin sillan muodostama osittainen vaelluseste. (ETRS-TM35FIN: 6803572-293218).



f) Lamminaukeen padot, 1. risueste (ETRS-TM35FIN: 6803402–293058).



Lamminaukeen risukynnyspato (ETRS-TM35FIN: 6803386–293046).



Lamminaukeen alempi risupato (ETRS-TM35FIN: 6803208–292890).



Lamminaukeen haara (ETRS-TM35FIN: 6803372–293031), läntinen ja itäinen haara sekä alaosan risupato.
Keskivirtaamaa pienemmällä virtaamalla nousuesteet.



g) Varasvuoren mökkikoski, ylimmät kynnykset vaelluseste keskivirtaamaa vähäisemmällä vedellä (ETRS-TM35FIN: 6803178–291934.800).



h) Varasvuoren Mökkikosken tukkipato, 45 cm korkea (ETRS-TM35FIN: 6803180–291911).



i) Poukan sortuneet uoman kiveykset (ETRS-TM35FIN: 6803149–291735).



j) Vainiomäen puupato (ETRS-TM35FIN: 6803476–292091).



k) Isomäen niva alaosan koivun runko, osittainen vaelluseste (ETRS-TM35FIN: 6803610–291951).



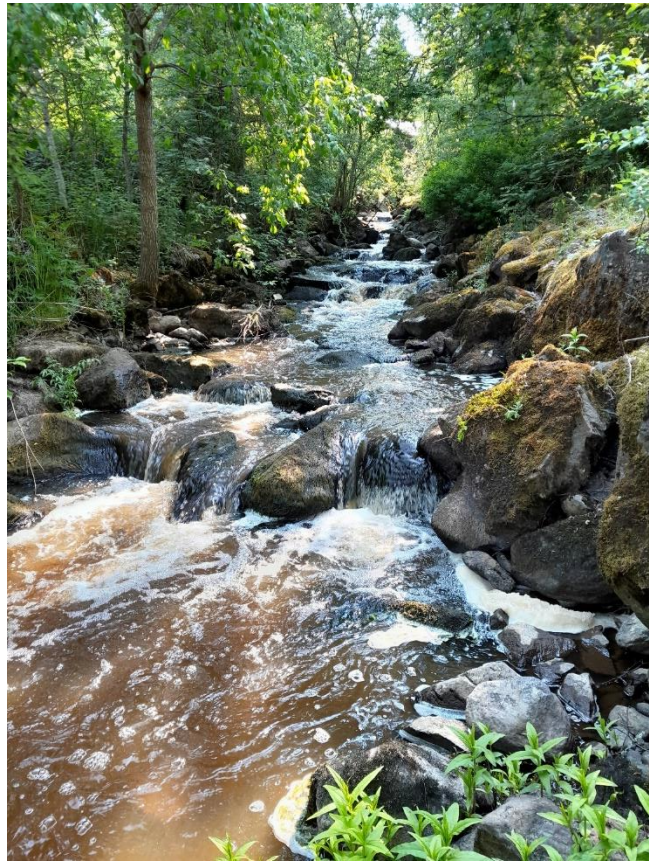
l) Tiipetin pelto-ojan risukko, osittainen vaelluseste (ETRS-TM35FIN: 6803717–291829).



m) Punton myllykoski (ETRS-TM35FIN: 6803949–291738).



n) Stormin Myllyhahteen nousuesteet sillan ala- ja yläpuolella.



o) Pirkanmaantien alapuoli sekä seurakuntatalon niva.



Liite 3. Ekojoen vaellusesteet, koordinaatit ja kiinteistötunnukset.

Nimi	y-koordinaatti	x-koordinaatti	kiinteistötunnus
1. Ekojärven kanava ylin	6802214	293859	790-451-11-21
2. Kässänvuori kynnys 1	6802872	293663	790-451-11-27
3. Kässänvuori kynnys 2	6802881,6	293659,6	790-451-11-27
4. Luhdansuonrinne 1	6803473	293343	790-473-3-20
5. Luhdansuonrinne 2	6803477	293340	790-473-3-20
6. Luhdansuonrinne 3	6803490	293333	790-473-3-20
7. Luhdanrinteen pooli	6803508	293312	790-473-3-20
8. Rinnekoski, yläosa	6803515	293303	790-473-3-20
9. Rinnekoski, alaosa	6803526	293279	790-473-3-20
10. Pahankarin silta	6803572	293218	790-473-5-9
11. Lamminaukeen risupato	6803402	293058	790-473-7-2, 790-451-5-97
12. Lamminaukeen risukynnyspato	6803386	293046	790-473-7-2
13. Lamminaukeen haara	6803372	293031	790-451-5-97
14. Lamminaukeen alempi risupato	6803208	292890	790-451-5-97
15. Mökkikosken ylimmät kynnykset	6803178	291934	790-473-4-36
16. Mökkikosken tukkipato	6803175	291910	790-473-4-36
17. Poukan sortuneet uomakiveykset	6803149	291735	790-451-11-5
18. Vainionmäki, ojan kohdan puupato	6803476	292091	790-473-1-26
19. Isomäen nivan alaosa, koivu	6803610	291951	790-473-4-39
20. Tiipetin pelto-ojan risukko	6803717	291829	790-473-26-2
21. Punton mylly	6803951	291736	790-473-1-26
22. Myllyahteen sillan yläpuolinen kynnys	6806813	287989	790-470-3-65
23. Stormin sahan yläpuolinen koskiosuus	6806841	287952	790-456-5-15, 790-470-3-2
24. Stormin sahan yläpuolinen koskiosuus	6806856	287907	790-470-3-2, 790-456-5-15
25. Pirkanmaantien yläpuolinen osuus yp	6806939	287798	790-456-8-13
26. Pirkanmaantien yläpuolinen osuus ap	6806978	287666	790-470-5-42
27. Pirkanmaantien alapuolinen osuus ap	6807030	287580	790-470-5-43, 790-456-11-4
28. Pirkanmaantien alapuolinen osuus yp	6807008	287648	790-456-11-4, 790-433-1-236
29. Seurakuntatalon niva	6807077	287491	790-456-10-45