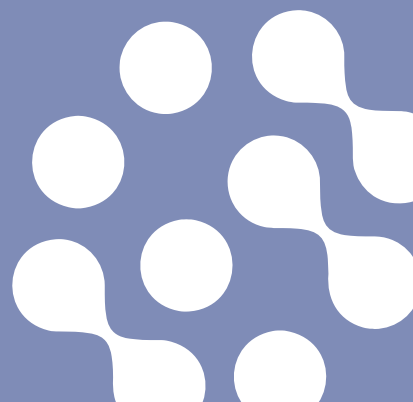
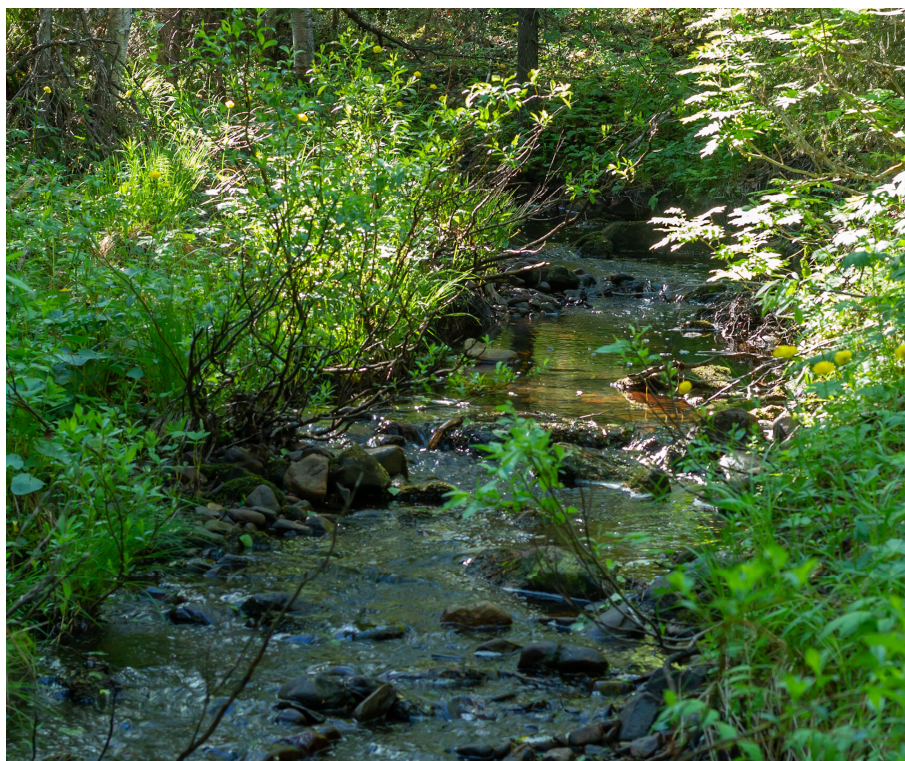


Eurofins Ahma Oy
Projekti 11852
26.9.2022

AA SAKATTI MINING OY

Puroselvitykset 2021



AA SAKATTI MINING OY, PUROSELVITYKSET 2021

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	2
2. MENETELMÄT	4
3. MAASTOKATSAUSTEN TULOKSET JA UOMIEN ARVIOINTI.....	4
3.1 VIIANKIAAVANTIEN UOMAT	4
3.1.1 Aavanlahden purku-uoma	4
3.1.2 Kärväslammen purku-uoma	5
3.1.3 Ruosteoja	10
3.1.4 Ruosteojan länsipuolinen purku-uoma	15
3.2 SAKATTIOJA	17
3.3 ELIASOJA	21
3.4 KUUSIVAARA, KENTTÄAAPA JA KUUSIVAARANTIEN VARSI.....	28
3.5 POROKODANJÄNGÄN ETELÄPUOLINEN UOMA	31
4. POHJAEÄLÄINLAJISTO	33
4.1 KÄRVÄSLAMMEN PURKU-UOMA	33
4.1.1 Aineisto ja menetelmät	33
4.1.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu	33
5. JOHTOPÄÄTÖKSET	35
VIITTEET	36
LIITTEET	37

Liite 1. Porokodanjängän eteläpuolisen uoman luonnontilaisuuden arviointi. Erillinen raportti (Eurofins Ahma Oy 2021).

Liite 2. Sakatin alueen uhanalaisten vesisammalien inventointi 2021. Erillinen raportti (Luontoselvitys Kangas 2021).

Liite 3. Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021. Erillinen raportti (KVVY Tutkimus Oy 2022).

Pohjakartat: © MML Avoimien aineistojen tiedostopalvelu 2021

Kuvat: © Eurofins Ahma Oy

Kansikuva: Kärväslammen purku-uoma.

Päivitetty 26.9.2022

Eurofins Ahma Oy

Osmo Heikkala

Ympäristöasiantuntija MMT

Sami Hamari

Biologi FM

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17, Ovi 301

90400 Oulu

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

YHTEENVETO

Eurofins Ahma Oy toteutti AA Sakatti Mining Oy:n toimesta puroselvityksen Viiankiaavan ja Kuusivaaran läheisyydessä sijaitsevilla uomilla. Selvityksen tavoitteena oli selvittää uomien luonnontilaisuus ja vesistön luonne, eli onko kyseessä vesilain mukainen puro vai joku muu uoma. Selvityksiä tehtiin Viiankiaavantien varressa, Sakattiojalla, Eliasojalla, Kuusivaarassa ja Kuusivaarantien varressa. Kartta- ja ilmakuvatulkinnan sekä maastokäyntien perusteella puroiksi määritettiin ainoastaan Kärväslammesta Kitiseen laskeva nimetön puro (raportissa Kärväslammen purku-uoma), Sakattioja sekä Eliasojan latvaosat. Muut vesistöt olivat joko kausikuivia noroja, kaivinkoneella kaivettuja ojia tai näiden yhdistelmiä. Syksyllä 2021 uomilla tehtiin myös biologisia perustilaselvityksiä, joiden tulokset on tiivistetty tähän raporttiin.

1. JOHDANTO

AA Sakatti Mining Oy:n Sakatti-kaivoshankkeeseen liittyvän YVA-selvityksen yhteydessä nousi esille kysymys hankealueelle sijoittuvien pienvesien laadusta, luonnontilaisuudesta ja vesilain (2011/587) mukaisesta vesistön muuttamiseen liittyvästä luvanvaraisuudesta. Puron ja noron erottaminen on tärkeää, sillä puron osalta vesilaki edellyttää muuttamislupaa (VL 3:2), mutta noroksi luokiteltavan uoman muuttaminen ei vaadi vastaavaa lupaa. Myös luonnontilaiset norot ovat vesilain nojalla suojeltuja vesiluontotyyppinä muualla kuin Lapin maakunnassa (VL 2:11), joten niiden luonnontilan vaarantaminen vaatii poikkeuslupan Lapin eteläpuolella. Lainsäädännössä pienvesiä ja niiden lähiympäristöjä turvaavat useat lait, joista tärkeimpiä ovat vesilaki, metsälaki, ympäristönsuojelulaki ja luonnonsuojelulaki. Pienvesiä voidaan turvata myös muiden lakien kuten maankäyttö- ja rakennuslain sekä maa-aineslain mukaisessa päätöksenteossa (Tolonen ym. 2019).

Vesilaissa (587/2011) puro määritellään jokea pienemmäksi (valuma-alue <100 km²) virtaavan veden vesistöksi. Puron valuma-alueen alarajaa ei ole määritelty. Puroa pienemmät virtavedet ovat noroja, joiden valuma-alue on alle 10 km². Mikäli uomassa virtaa jatkuvasti vettä ja/tai kalankulku on merkittävää, uomaa on pidettävä purona, vaikka valuma-alue olisi kooltaan pieni. Puro voi viranomaisten linjauksen mukaan kadota välillä maan alle ja sisältää noromaisia osia. (Tolonen ym. 2019)

Vesilaki suojelee luonnontilaisia ja luonnontilaisen kaltaisia, luonnollisesti syntyneitä vesimuodostumia. Siten luonnontilaisuutta ja sen palautumista arvioidaan lähtökohtaisesti vain sellaisten vesimuodostelmien osalta, jotka on aikoinaan tehty hyödyntäen luontaista vesimuodostelmaa. Joskus pienvesimuodostuman alkuperää on vaikea todentaa täysin ihmisen toiminnasta syntyneeksi tai vastaavasti luontaisesta vesimuodostumasta muokatuksi. Tällaisessa tapauksessa pienvesimuodostelmaan tulee soveltaa vesilakia samoin kuin luontaisesti syntyneisiin vesimuodostelmiin. Tällöin on arvioitava pienvesimuodostelman sen hetkistä tilaa ja luonnontilaisuutta. Valuma-alueeltaan pienten uomien määrittäminen puroksi tai noroksi vaatiikin aina maastokäynnin, jossa selvitetään virtaamaa ja kalojen kulkumahdollisuuksia. (Tolonen ym. 2019)

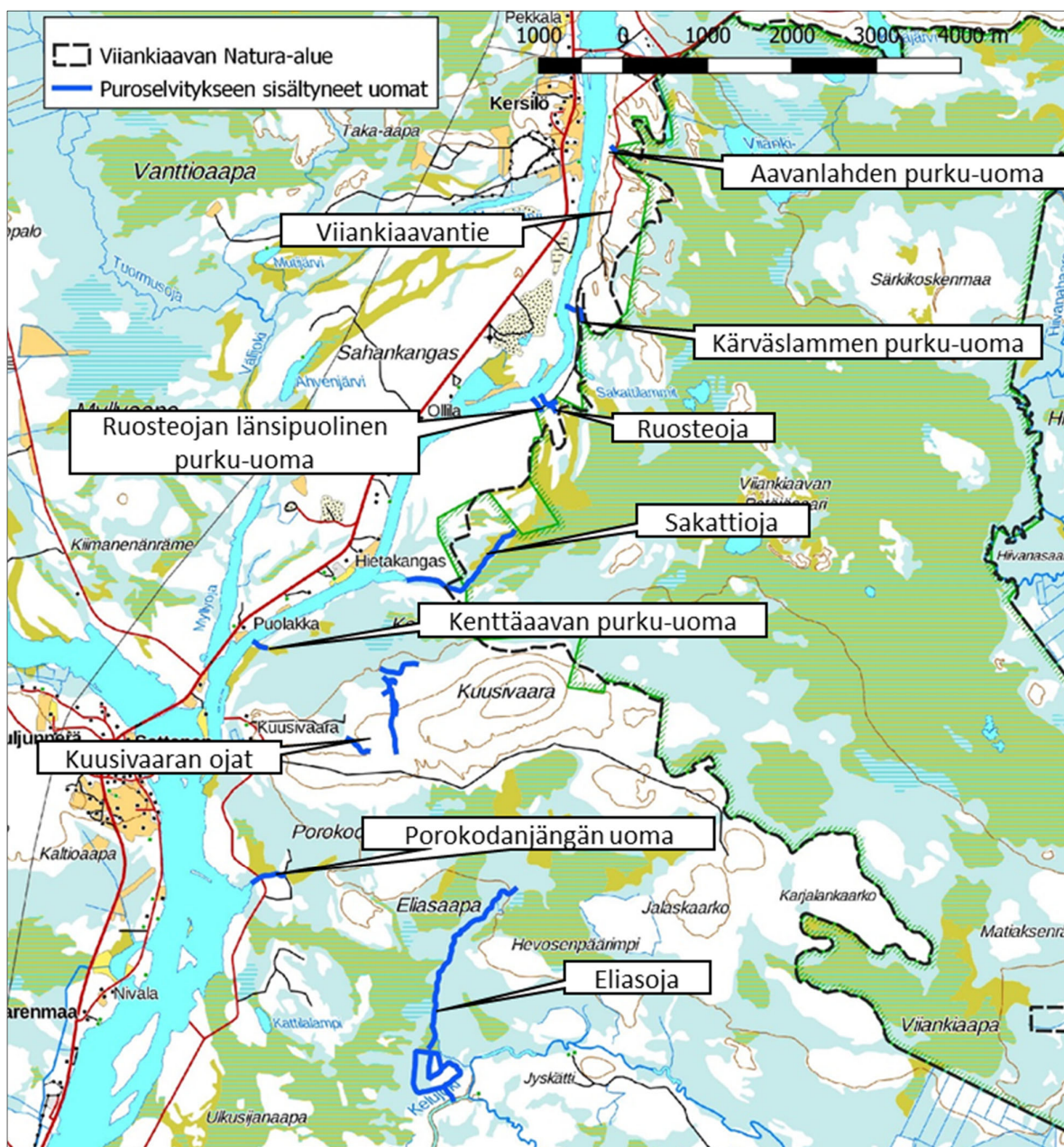
Vesilain tarkoittamien pienvesien luontotyyppien luonnontilaisuuden määrittämisessä voidaan nojautua pitkälti myös metsälain määrittämiseen luonnontilaisen kaltaisesta tilasta (HE 277/2009 vp). Sekä vesilain pienvesiluontotyyppien että metsälain tarkoittamien pienvesikohteiden suojelutarpeen määrittäminen perustuu lähtökohdiltaan samantyyppiseen kohteen luonnontilaisuuden tai luonnontilaisuuden kaltaisuuden arviointiin.

Metsälain luonnontilaisen kaltaisen käsitettä määritellään tarkemmin metsälain nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa (Valtioneuvoston asetus metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä 1308/2013, metsäasetus). Metsäasetuksen 14.1 §:n mukaan metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä pidetään luonnontilaisina tai luonnontilaisen kaltaisina, jos niiden biologisen monimuotoisuuden kannalta olennaiset ominaispiirteet ovat säilyneet aikaisemmasta ihmisen toiminnasta huolimatta tai elinympäristön käsittelyssä on noudatettu metsälain 10 a ja 10 b §:ää sekä metsäasetuksen 15 §:ää. Lisäksi Metsäasetuksen 14.2 §:n mukaan pienvesien lähiympäristöjä voidaan pitää luonnontilaisen kaltaisina, vaikka ihmisen toiminnan vaikutuksesta pienveden veden laatu on huonontunut tai virtaussuhteet ovat muuttuneet. (Tolonen ym. 2019)

Pienvesikohde tulee luokitella vähäisistä tilaa muuttaneista toimenpiteistä huolimatta luonnontilaisen kaltaiseksi, jos toimenpiteet eivät ole vaikuttaneet biologiseen monimuotoisuuteen tai ominaispiirteisiin (Metsäkeskus 2018a). Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi pienvesimuodostumassa olevat vähäiset rakenteet ja pienvesikohteen ympäristössä olevat yksittäiset ajourat tai ojitukset. Luonnontilaiseksi tai sen kaltaiseksi voidaan määritellä kohde, jossa on tehty metsänhoidollisia toimenpiteitä, jos toimenpiteet eivät ole merkittävästi muuttaneet ominaispiirteitä tai toimenpiteistä on paljon aikaa. Lisäksi luonnontilaisena tai sen kaltaisena on pidettävä myös metsälain mukaisesti käsiteltyä elinympäristöä.

Ihmisen toiminnan seurauksena muodostuneita pienvesiä ei tule katsoa MetsäL 10.2.1 §:ssä tarkoitetuiksi elinympäristöiksi. Esimerkiksi vanhaa ojaa, joka on turvemaan vesitalouden säätelyn näkökulmasta menettänyt merkityksensä, ei katsota noroksi. (HE 75/2013 vp) Pienvesikohteen luonnontila voi palautua ennallistamisen seurauksena (HE 277/2009 vp, s. 53). Kunnostettuja pienvesiä tulisi lähtökohtaisesti käsitellä luonnontilaisen kaltaisina pienvesinä, jos kunnostuksella on palautettu kyseiselle pienvesityypille ominaisia piirteitä. Sama koskee tapauksia, joissa kunnostuksen seurauksena on muodostunut tyyppillistä pienvesilajistoa tai elinympäristöä. (Tolonen ym. 2019)

Toukokuussa tehtiin Eurofins Ahma Oy:n toimesta maastokatselmus Kuusivaarantien varressa Porokodanjängän eteläreunalla karttaan merkityn pienveden osalta koskien sen laatua ja tilaa (Luku 3.5 ja Liite 1). Myöhemmin toimeksiantoa laajennettiin koskien Viiankiaavantien varressa peruskartalla näkyviä puroja tai noroja, sekä Sakattiojaa ja Eliasaavalta Kelujokeen laskevaa Eliasojaa. Lisäksi tarkistettiin Kuusivaarantien varsi siltä varalta, jos siellä olisi karttaan merkitsemättömiä puroja, mutta tien varressa havaittiin ainoastaan kaivurilla kaivettuja ojia. Tarkistettujen uomien sijainnit on esitetty kuvan 1-1 kartassa. Loppukesällä tarkistettiin vielä erillisellä käynnillä Kuusivaaran pohjoispuolelta kolme karttaan merkittyä pientä uoma, joiden sijainti on myös esitetty kuvan 1-1 kartalla. Tässä raportissa esitetään näiden katselmusten tulokset, sekä arviointi pienveden tyypistä ja luonnontilaisuudesta. Lisäksi esitetään arvio perustilaselvitysten tarpeellisuudesta ja näytteenottomahdollisuuksista uomakohtaisesti, sekä toteutettujen perustilaselvitysten ja vedenlaatuanalyysien tulokset.



Kuva 1-1. Puroselvitykseen sisältyneiden uomien sijainti.

2. MENETELMÄT

Puroselvitys toteutettiin kesällä 2021 kartta- ja ilmakuvatulkinnoin sekä maastokäynnein. Uomien valuma-alueiden laajuus arvioitiin peruskarttojen, AA Sakatti Mining Oy:n hydrologisen selvityksen (AA Sakatti Mining Oy 2020) sekä Suomen Ympäristökeskuksen valuma-alueen rajaustyökalun avulla (SYKE 2021). Kaikkien tarkistettujen uomien valuma-alueet jäivät pienemmäksi kuin 10 km², mikä on yksi vesilain määrittelemän puron ja noron raja. Pinta-alat laskettiin QGIS-paikkatieto-ohjelmistolla. Maastokäynneillä tarkasteltiin uoman kokoa, virtausta, luonnontilaisuutta ja kalojen nousumahdollisuuksia sekä otettiin valokuvia uomista. Maastokäyntejä tehtiin 1–3 riippuen kohteesta. Luonnontilaisuuden arvioinnissa käytettiin apuna myös alueen vanhoja, vuoden 1964 peruskarttoja, joissa näkyy mm. uomien kulku ennen tuoreimpia ojituksia sekä Kitisen vanha uoma ennen Matarakosken ja Kelukosken rakentamista.

3. MAASTOKATSAUSTEN TULOKSET JA UOMIEN ARVIOINTI

3.1 Viiankiaavantien uomat

Ensimmäinen maastokatselmus Viiankiaavantien varren uomilla toteutettiin 27.5.2021 Eurofins Ahma Oy:n ympäristöasiantuntija Osmo Heikkalan (MMT) toimesta (mukana AA Sakatti Mining Oy:n teknikoita). Uomia tarkistettiin edelleen linnustoselvitysten yhteydessä 11. ja 14.6.2021 Osmo Heikkalan ja Sami Hamarin (FM, biologi) toimesta. Kolmas katsaus uomien vesitilanteeseen tehtiin 22.7.2021.

3.1.1 Aavanlahden purku-uoma

Aavanlahden kohdalla on pieni tulvavesien purku-uoma. Aavanlahti tulvii keväisin lumien sulamisvesistä, ja suolahdekkeen päässä on mahdollisesti ollut ennen Viiankiaavantien rakentamista pieni kausikuiva noro, jota pitkin sulamisvedet ovat ajoittain virranneet Kitiseen. Vuoden 1964 topografikartassa Aavanlahden päähän ei ole kuitenkaan piirretty minkäänlaista uomaa. Tien rakentaminen on mahdollisesti heikentänyt virtausta patovaikutuksen vuoksi, mikä on saattanut myös pidentää tulvavaikutuksen kestoa Aavanlahden perukassa keväisin. Aavanlahden perukassa oleva, Viiankiaavan tien itäpuolelle sijoittuvan pienialaisen tulvametsän synty lienee seurausta juuri Viiankiaavantien patoavasta vaikutuksesta.

Viiankiaavantien alle on asetettu rumpuputki, jossa 27.5. virtasi jonkin verran vettä. Aavanlahti oli tuolloin kauttaaltaan tulvaveden peitossa (kuva 3-1). 14.6. virtaus oli jo loppunut ja uoma kuiva. Vesimäärä Aavanlahdella oli kuitenkin edelleen selvästi korkeampi verrattuna normaaliin loppukesän tilanteeseen. Heinäkuussa vedenpinta oli laskenut myös suolla Aavanlahden perukassa, ja uoma oli edelleen kuiva. Aavanlahden purku-uomaa on pidettävä kausikuivana norona, joka on mahdollisesti kokonaan ihmisen rakentama. Luontainen uoma puuttuu kokonaan. Mikäli paikalla on joskus ollut luontainen noro, sen luonnontilaisuus on kärsinyt tien ja rumpuputken rakentamisesta. Lisäksi uomassa ei ole asiantuntija-arvion perusteella merkittävää kalan nousua. Karkea arvio ko. purku-uoman valuma-alueen koosta on suuruusluokkaa 50 – 100 ha. Kyseinen kausikuiva uoma ei siis täytä vesilain mukaista puron määritelmää.

Perustilaselvityksiä tällä tulvakausion aikaisella ja luonnontilaisuudeltaan heikentyneellä norolla ei katsota tarpeelliseksi, eikä myöskään standardien mukaisin menetelmin mahdolliseksi. Kalan nousu uomaan ei ole mahdollista. Koska uomassa virtaa vettä vain lyhyen aikaa kevättulvien aikaan, ei siihen pääse muodostumaan pysyviä pohjaeläinpopulaatioita tai pohjasedimenttejä.



Kuva 3-1. Rumpuputken kohta, jonka kohdalta purku-uoma alkaa (A) ja uomaltaan epämääräinen tulva-aikainen noro (B) Aavanlahden päässä 27.5.2021. Valokuvien kuvauspaikka ja -suunnat on esitetty kuvassa 3-2.



Kuva 3-2. Aavanlahden purku-uoman sijainti ilmakuvalla ja kuvan 3-1 kuvauspaikka ja -suunnat.

3.1.2 Kärväslammen purku-uoma

Kärväslammen kautta virtaa keväisin runsaasti Viiankiaavan sulamisvesiä. Kärväslammen purku-uoma muodostaa ainoastaan pienen osan Kersilön alaosan valuma-alueesta (65.821). Uoman valuma-alueen pinta-alan voidaan arvioida olevan suuruusluokkaa 2–5 km² laajuinen. Kärväslammesta lähtee pohjoiseen lasku-uoma, joka katoaa pian suolle, jossa vesi virtaa turpeen alla ja pintavaluntana, muodostaen uudelleen selkeän uoman vasta noin 300 m päässä lammen pohjoispuolella. Siitä alavirtaan on havaittavissa selkeä uoma, jonka leveys on alle kaksi metriä. Uomaan virtaa etenkin keväisin pintavesiä myös Kärväslammen pohjoispuolista luhtaista suojuottia pitkin. Uoma kääntyy melko jyrkästi länteen ja alittaa Viiankiaavatien rumpuputkea pitkin. Uomalla ei ole peruskartalla nimeä.

Kärväslampi ja sen pohjoispuolinen suoalue oli voimakkaan tulvan peitossa 27.5.2021, ja purouoma oli tuolloin erotettavissa vasta lähellä Viiankiaavantietä. Lammen pohjoispuolisella suolla ei myöskään voinut liikkua tulvaveden vuoksi.



Kuva 3-3. Kärvaslammen lasku-uoman alajuoksua kuvattuna tieltä 27.5. (A) ja hieman tieltä alajuoksulle päin 14.6. (B). Uoman virtaama laski voimakkaasti kahden ja puolen viikon aikana. Kuvaussuunta on länteen (kuva 3-6).



Kuva 3-4. Kärvaslammen purku-uoma kuvattuna Viiankiaavantieltä rummun päältä itään eli yläjuoksun suuntaan 27.5. ja 14.6. Valokuvien kuvauspisteet ja -suunnat on esitetty kuvassa 3-6.

14.6. vesi oli jo laskenut huomattavasti, mutta uomassa virtasi edelleen runsaasti vettä (Kuvat 3-3 ja 3-4). Kolmannella käynnillä 22.7. virtaus oli edelleen vähentynyt, mutta uoma ei ollut kuivunut. Kärvaslammen vesi laskee melko voimakkaasti kesän kuluessa, ja aiempien vuosien maastohavaintojen mukaan purku-uoma käy kuivana joinakin kesinä. Kesällä 2021 virtausta oli kuitenkin läpi kesän.

Uoma vaikuttaa hyvin luonnontilaisen kaltaiselta lukuun ottamatta tien kohtaa, jossa se on pakotettu rumpuputkeen, sekä uoman suuta Kitisen varressa. Uoman suulla on joskus tehty perkausta, ja siihen on yhdistetty lyhyet ojan pätkät kapeiden rantapeltojen reunoilta. Muilta osin uoma mutkittelee luontaisesti, ja kaivamisen jälkiä ei ole havaittavissa. Metsä uoman ympärillä tien ja Kitisen välissä on luonnontilaisen kaltaista, ja uomassa ja sen ympärillä on paikon melko runsaastikin kaatunutta puustoa. Uoma on loppuosaltaan hyvin kivikkoinen, ja kivissä on runsaasti erilaisia epifyyttisammalia (kuva 3-3). Tien yläpuolisella osalla uoman läheisyydessä on tehty harvennushakkuuta, mutta puron varteen jätetyn n. 40 m levyisen suojavyöhykkeen ansiosta vaikutus uoman pienilmastoon arvioidaan vähäiseksi. Uoman varressa on paikoin myös runsaasti pajukkoa (kuva 3-5).



Kuva 3-5. Kärvaslammen pohjoispuolella uoma kulkee ruoho- ja heinäkorven keskellä (A). Avoimella suoalueella lähellä lampea uoma katoaa lopulta turpeen alle tai vesi virtaa pintavaluntana. Kuvan B paikalla uoma oli vielä havaittavissa, vaikka hävisikin lähes täysin rehevän heinä- ja sarakasvillisuuden sekaan. Kuvattu 14.6.2021.

Kärvaslammen purku-uomaa on pidettävä selvitysten perusteella 1–2 m leveänä purona, vaikka se kuivimpina kesinä saattaa ajoittain kuivuakin. Purouoma on pääosin luonnontilainen, ja sen edustavuuden merkittävin heikentäjä on uoman poikki rakennettu tie. Uoman kulku on edelleen käytännössä sama kuin vuoden 1964 topografiakartalla (kuva 3-7). Voimalaitosten rakentaminen ja sen seurauksena vaihteleva veden korkeus ja virtaukset Kitisessä ovat voineet vaikuttaa kalojen liikkeisiin myös Kitiseen laskevissa puroissa. Näin pienessä uomassa vaikutukset ovat kuitenkin todennäköisesti olleet pieniä. Luonnontilaisuuteen ja edustavuuteen on vaikuttanut lievästi heikentävästi myös uoman ympäristössä tehdyt harvennushakkuut, joiden johdosta pienilmastossa ja pintavalunnassa on voinut tapahtua vähäisiä muutoksia. Uoman ympärille on kuitenkin jätetty hakkaamaton suojavyöhyke, joka on vähentänyt heikentäviä vaikutuksia.

Kärvaslammen purku-uomassa suoritettiin sähkökalastus syyskuussa 2021, ja purossa ei havaittu kaloja. Lisäksi purosta otettiin piilevä- ja pohjaeläinnäytteet. Sedimenttinäytteenotto purosta ei onnistunut uoman

ominaispiirteiden vuoksi. Pienestä, kivisestä purouomasta ei saa häiriintymättömiä näytteitä standardien mukaisin menetelmin. Uomaan nousee todennäköisesti kalaa keväisin runsaan veden aikaan, mutta kalat luonnollisesti katoavat ajoittain uoman kuivuessa. Kalataloudellista merkitystä tällaisella uomalla ei ole.

Kärväslammen purku-uomasta otettiin piilevänäyte 8.9.2021. Näyte toimitettiin analysoitavaksi KVVY Tutkimus Oy:lle, joka laati piilevätutkimuksesta erillisen raportin (Liite 3). Havaittu piilevälajisto ilmensi hapahkoa ja melko vähäravinteista vesistöä, jossa orgaaninen kuormitus on vähäinen ja veden laatu erinomainen. Ihmistoiminnan aiheuttamia kuormituksia ei ollut havaittavissa.

Kärväslammen purku-uomassa saatiin toteutettua myös pohjaeläinten näytteenotto. Pohjaeläinlajisto on esitetty tämän raportin luvussa 4. Standardien mukainen sedimenttinäytteenotto ei ollut mahdollista puron pohjan ominaispiirteiden vuoksi.

Taulukko 3-1. Kärväslammen vesianalyysien tulokset.

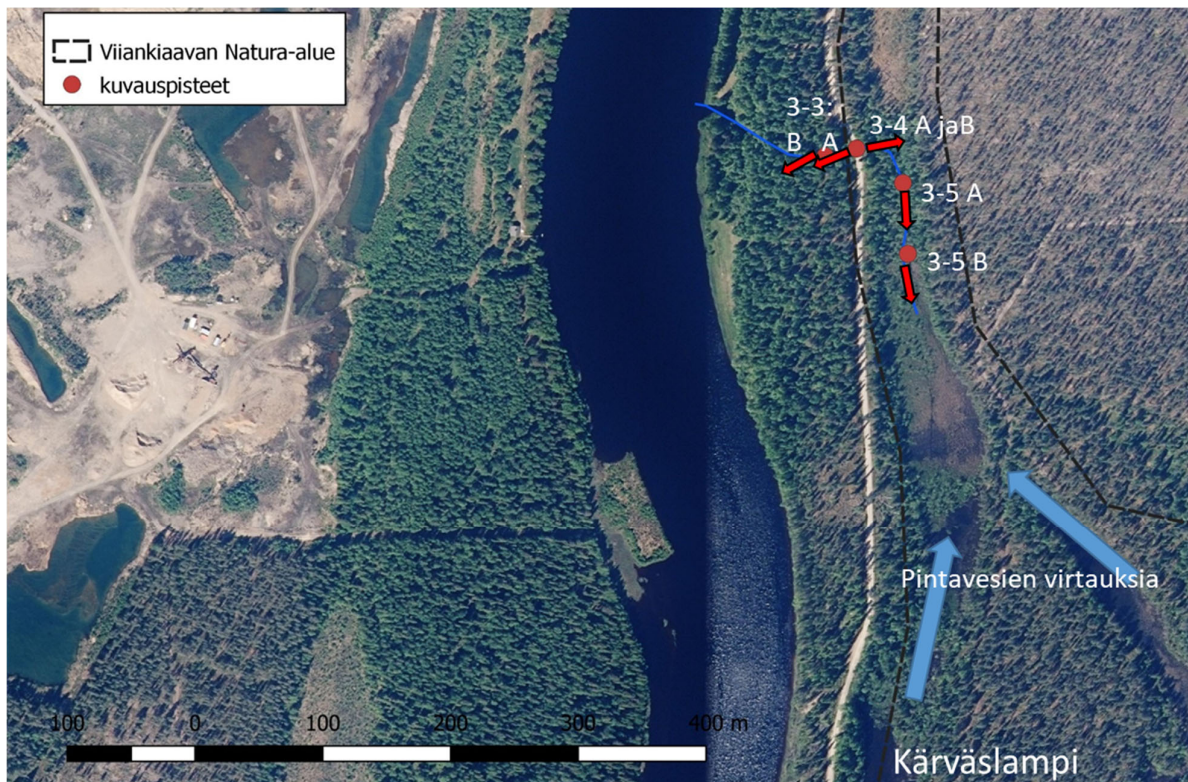
		Kärväslampi (2009–2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008	
		Näytesyvyys 0,2–1 m		(2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
pH		39	6.7	249	6.50
Sähkönjohtavuus	mS/m	39	3.7	249	5.20
Happi	mg O ₂ /l	38	8.4	-	-
Kloridi	mg/l	28	0.9	249	1.80
Sulfaatti	mg/l	39	0.3	249	3.80
Kem. hapenk. CODMn	mg O ₂ /l	39	6.5	249	42,0*
Sameus	FTU	39	1.2	-	-
Väriluku	mg Pt/l	39	50	249	75.0
Kiintoaine GF/C**	mg/l	32	1.8	-	-
Alkaliniteetti	mmol/l	39	0.3	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	39	320	-	-
Ammoniumtyppi	µg/l	39	7	-	-
Kokonaisfosfori	µg/l	39	10	-	-
Fosfaattifosfori	µg/l	39	1	-	-
		Kärväslampi (2015–2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008	
		Näytesyvyys 0,05–0,2 m		(2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
Arseeni (liukoinen)	µg/l	28	0.15	249	0.37
Kadmium (liukoinen)	µg/l	28	<0,01	-	-
Koboltti (liukoinen)	µg/l	28	0.08	249	0.17
Kromi (liukoinen)	µg/l	28	0.23	249	0.40
Kupari (liukoinen)	µg/l	28	0.16	249	0.55
Rauta (liukoinen)	µg/l	28	516	249	760
Mangaani (liukoinen)	µg/l	28	29.5	249	32.60
Nikkeli (liukoinen)	µg/l	23	0.32	249	0.60
Lyijy (liukoinen)	µg/l	28	0.028	249	0.15
Antimoni (liukoinen)	µg/l	28	<0,05	-	-
Uraani (liukoinen)	µg/l	28	<0,01	249	0.09
Sinkki (liukoinen)	µg/l	28	2.4	249	3.58
Elohopea (liukoinen)	µg/l	26	<0,002	-	-

* kemiallinen hapenkulutus KMnO₄, yksikkö mg/l

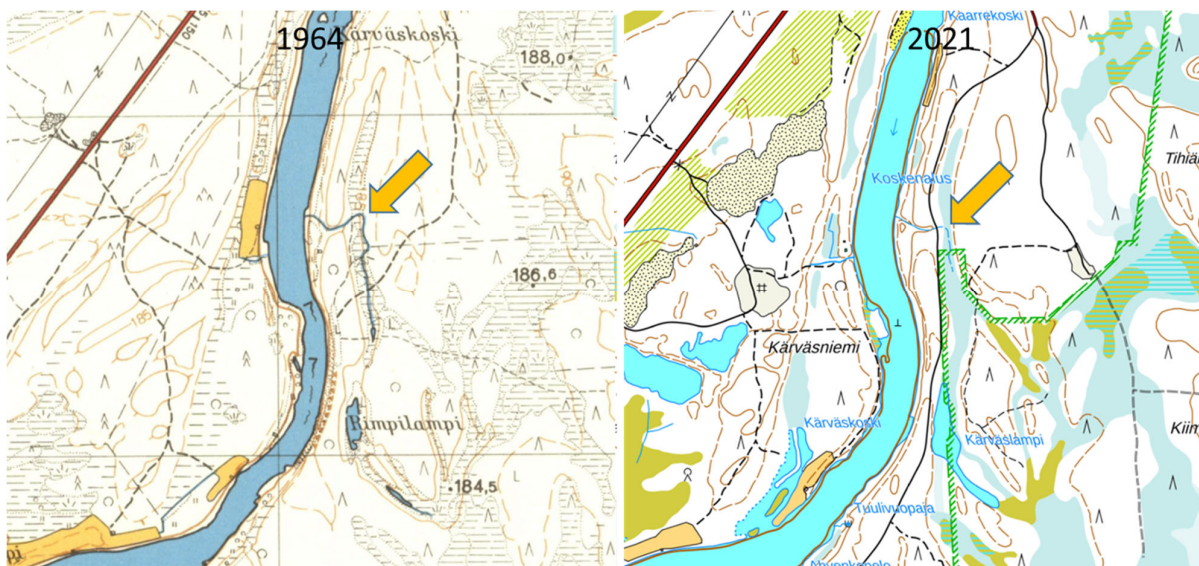
** GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta.

Kärväslammen purku-uoma arvioitiin maastokäynnillä potentiaalisesti uhanalaisten sammalten (esim. hiuskoukkusammal) elinympäristöksi. Potentiaalinen uhanalaisten vesisammalten esiintymisalue rajoittuu kuitenkin puron alajuoksulle, sillä yläosa on suota. Alajuoksulla uomassa on mm. runsaasti kiviä ja niiden pinnoilla epifyyttisammalia. Hiuskoukkusammal voi kasvaa myös ajoittain kuivuvilla kivipinnoilla ja rantapuiden ja pensaiden runkojen tyviosissa. Uomassa tehtiin uhanalaisten sammalten kartoitusta 13.9.2021 Luontoselvitys Kankaan toimesta, mutta uhanalaisia vesisammalia ei havaittu (Liite 2).

Uoman tila määritettiin luonnontilaisen kaltaiseksi ja sen valuma-alueen laajuus arvioitiin selvästi alle 10 km²:n laajuiseksi. Uomassa ei todettu olevan merkittävää kalan nousua, mutta siinä arvioitiin olevan pääsääntöisesti jatkuva veden juoksu sulan maan aikana. Edellä esitetyn perusteella uoma täyttää vesilain puron määritelmän. Kärväslammen vedenlaatuanalyysien tulokset on esitetty taulukossa 3-1.



Kuva 3-6. Kärvaslammen purku-uoman sijainti ja valokuvien kuvauspaikat ja -suunnat. Kärvaslammen pohjoispuolen rimpialueella ei ole havaittavissa selvää uomaa.

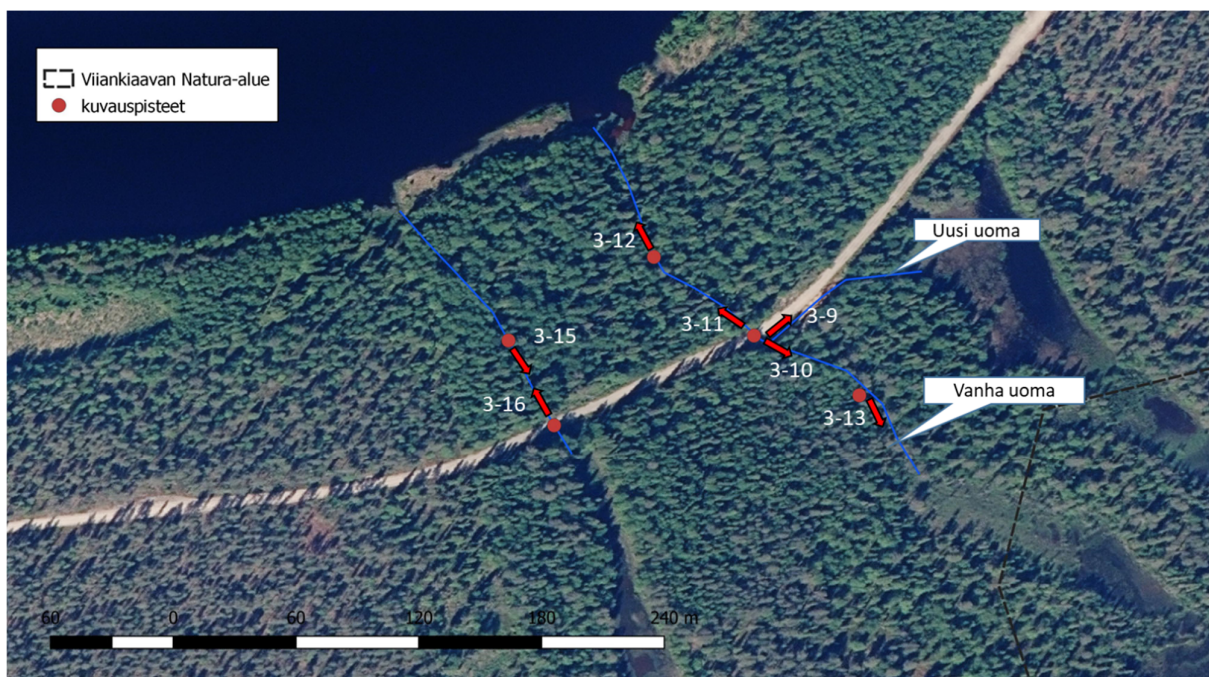


Kuva 3-7. Kärväslammen lasku-uoma vuosien 1964 ja 2021 peruskartoilla. Vanhassa kartassa nykyinen Kärväslampi on nimellä Rimpilampi.

3.1.3 Ruosteoja

Ruosteoja on lyhyt suovesien purku-uoma, joka virtaa Viiankiaavan länsiosasta Kitiseen. Nimensä mukaisesti uoman pohjassa on runsaasti ruosteen väristä lietettä ja sen vesi on suovesien ruosteiseksi värjäämää. Varsinainen Ruosteoja kulkee peruskartan mukaisesti melko keskeltä yksityistä luonnonsuojelualuetta kaakko-luode -suunnassa, mutta vesi on murtanut todennäköisesti uuden uoman pohjoisemman suolahdekkeen päästä, joka yhdistyy Ruosteojaan juuri ennen tien alittavaa rumpuputkea (kuvat 3-8 ja 3-9). Tulva-aikaan 27.5.2021 virtaus oli voimakasta tässä pohjoisessa uomassa. Vesi on irrottanut tien varresta runsaasti soraa ja pieniä kiviäkin, joita on kulkeutunut pitkälle alavirtaan, jopa Kitiseen saakka. Vesi on jäljistä ja sorakasaumista päätellen virrannut ajoittain myös Viiankiaavantien yli (kuvat 3-11 ja 3-12). Pohjoisemman uoman muodostumisen ajankohta ei ole tiedossa, mutta se vaikuttaa melko uudelta, eikä sitä näy vanhoilla tai uusilla peruskartoilla (kuva 3-14). On mahdollista, että tämä uoma on syntynyt Viiankiaavantien padottavan vaikutuksen seurauksena.

Tulvavesien voimakkaasti muokkaama pohjoinen uoma oli täysin kuiva 14.6.2021, mutta alkuperäisessä Ruosteojan uomassa virtasi vielä vähäinen määrä vettä (kuvat 3-9 ja 3-10). Valuma oli tuolloin arviolta vain pari litraa sekunnissa. Virtaus oli loppunut kokonaan 22.7.2021 myös vanhassa alkuperäisessä Ruosteojan uomassa. Ruosteojan alkuperäinen uoma vaikuttaa luonnontilaiselta (kuva 3-13). Myös puusto uoman ympäristössä on luonnontilaisen kaltaista, ja uoman ympäristössä on myös kaatunutta puustoa (kuvat 3-11 ja 3-13). Uoman rakenteeseen ja luonnontilaan on kuitenkin vaikuttanut uudemman uoman synty ja sen mahdollinen jonkinasteinen siirtyminen Viiankiaavan tien rakentamisen seurauksena, murtautuminen yläjuoksulla kausikosteikolta sekä soran ja kivien liikkuminen ja kasautuminen tulvavesien vaikutuksesta. Alkuperäisessä uomassa (kuva 3-13) kevättulvien aikainen virtaus on voinut vähentyä, kun suolta tulevat tulvavedet virtaavat osittain uutta reittiä, vaikka uomat lähtevätkin eri suojuottien päästä. Uomassa on tien alapuolisella osalla runsaasti kiviä ja soraa, mutta ne ovat lähes sammalettomia (kuva 3-12). Tulva-aikainen voimakas virtaus ja kivien pyöriminen virrassa on voinut pitää niitä ”puhtaana”, mutta toisaalta kivet ovat mahdollisesti lähtöisin tien varren uudesta uomasta, jolloin niihin ei ole ehtinyt vielä muodostua epifyyttikasvustoja.



Kuva 3-8. Ruosteojan uuden ja vanhan uoman sekä Ruosteojan länsipuolisen tulvavesien purku-uoman sijainnit, sekä valokuvien kuvauspisteet ja –suunnat.



Kuva 3-9. Ruosteojan uusi uoma 27.5. ja 14.6.2021 Uoma lähtee vanhan uoman pohjoispuolisesta suolahdekkeestä.



Kuva 3-10. Vanhan ja uuden uoman liittymäkohta tieltä katsottuna 27.5. (A) ja 14.6.2021 (B). Uusi uoma, joka kesäkuussa oli jo täysin kuiva, virtaa vasemmalta, ja vanha uoma tulee suoraan kohti kuvaajaa. Uomien kulku ja kuvaussuunnat on esitetty kuvassa 3-8.



Kuva 3-11. Ruosteoja tierummulta Kitiselle päin katsottuna kevättulvan aikaan 27.5.2021. Uoma vaikuttaa luonnontilaisen kaltaiselta, ja sen varressa on mm. melko runsaasti kuollutta puuta. Kuvan oikeassa reunassa näkyy tien yli virranneen tulvaveden liikuttelemaa soraa ja kiviä.



Kuva 3-12. Ruosteojan alajuoksua, kuvaussuunta länteen ja taustalla häämöttää Kitinen. Uoma oli kuvaushetkellä 14.6.2021 jo hyvin vähävetinen. Uoma on hyvin kivinen ja nimensä mukaisesti ruosteen värinen.

Ruosteojan uoma on ympäristöltään samankaltainen kuin Kärvaslammen purku-uoma. Myös biologisen näytteenoton haasteet ovat samankaltaiset. Standardien mukainen pohjaeläin- ja sedimenttinäytteenotto ei uomassa onnistu, eikä uoman kuivuttua myöskään sähkökalastus. Hiuskoukkusammalen esiintyminen arviotiin uoman kausiluoteisen kuivumisen vuoksi epätodennäköiseksi mutta mahdolliseksi. Luontoselvitys Kangas teki Ruosteojalla uhanalaisten vesisammalten kartoituksen 13.9.2021, mutta selvityksessä ei havaittu uhanalaisia lajeja (Liite 2).



Kuva 3-13. Ruosteojan yläjuoksua alkuperäisessä uomassa 14.6.2021. Uoma alkaa taustalla näkyvältä suolta. Uoma on paikoin hyvin leveä, vaikka vesimäärä kesäkuussa oli jo hyvin pieni.

Ruosteojan yläpuolisille soille nousee maastohavaintojen perusteella kevättulvien aikaan jonkin verran ainakin kutuhaukia, mutta uoman kuivuttua kalankulku ei ole enää mahdollista. Uoma ei ole kiinteässä yhteydessä lampiin tai järviin ja sen kalannousua ei voida pitää merkittävänä. Siten Ruosteojan määrittelyyn puroksi tai noroksi vaikuttaa vahvasti kesäaikainen virtaama. Ruosteoja oli hyvin vähävetinen jo 14.6.2021 ja heinäkuun käynnillä (22.7.2021) kokonaan kuiva. Vuosina 2010–2020 uoma on ollut säännönmukaisesti kuivana

kesäaikana voimakkaimpia sadejaksoja lukuun ottamatta. Ruosteojan uomaa on pidettävä sen ominaispiirteiden perusteella kausikuivana norona, jossa vettä virtaa lähinnä keväisin suon purkaessa sulamisvesiä. Ruosteojan vesianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 3-2.

Taulukko 3-2. Ruosteojan vesianalyysin tulokset.

		Ruosteoja (2009–2021) Näytesyvyys 0,05-0,2 m		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
pH		24	6.5	249	6.50
Sähkönjohtavuus	mS/m	24	2.7	249	5.20
Happi	mg O ₂ /l	24	8.1	-	-
Kloridi	mg/l	17	0.3	249	1.80
Sulfaatti	mg/l	24	<0,2	249	3.80
Kem. hapenk. CODMn	mg O ₂ /l	24	5.5	249	42,0*
Sameus	FTU	24	1.6	-	-
Väriluku	mg Pt/l	24	56	249	75.0
Kiintoaine GF/C**	mg/l	18	1.8	-	-
Alkaliniteetti	mmol/l	24	0.22	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	24	240	-	-
Ammoniumtyppi	µg/l	24	<5	-	-
Kokonaisfosfori	µg/l	24	10	-	-
Fosfaattifosfori	µg/l	24	1	-	-
		Ruosteoja (2015–2021) Näytesyvyys 0,05-0,2 m		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
Arseeni (liukoinen)	µg/l	17	0.15	249	0.37
Kadmium (liukoinen)	µg/l	17	<0,01	-	-
Koboltti (liukoinen)	µg/l	17	0.59	249	0.17
Kromi (liukoinen)	µg/l	17	0.26	249	0.40
Kupari (liukoinen)	µg/l	17	0.16	249	0.55
Rauta (liukoinen)	µg/l	17	828	249	760
Mangaani (liukoinen)	µg/l	17	132	249	32.60
Nikkeli (liukoinen)	µg/l	13	0.4	249	0.60
Lyijy (liukoinen)	µg/l	17	0.027	249	0.15
Antimoni (liukoinen)	µg/l	17	<0,05	-	-
Uraani (liukoinen)	µg/l	17	<0,01	249	0.09
Sinkki (liukoinen)	µg/l	17	1.7	249	3.58
Elohopea (liukoinen)	µg/l	15	<0,002	-	-

* kemiallinen hapenkulutus KMnO₄, yksikkö mg/l

** GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta.



Kyseinen uoma on pieni ja tulva-aikaankin hyvin vähävetinen (kuvat 3-15 ja 3-16). Uoman kohdalla on kuitenkin rumpuputki, jossa virtasi jonkin verran vettä tulva-aikana 27.5.2021 (kuva 3-15). Uoma oli täysin kuiva jo 14.6.2021. Uoma on tieltä alajuoksulle päin kaivettu oja. Lähempänä jokea oja muuttuu epämääräisemmäksi, mutta sitä on selvästi monin paikoin perattu. Kyseessä on siis vanha kausikuiva noro, joka on paikoin kaivettu ojaksi, mutta ei vesilain mukainen puro. Tämän ojan osalta perustilaselvityksiä ei katsota aiheellisiiksi. Ojassa ei ole nopean kuivumisen vuoksi potentiaalia uhanalaisten vesisammalten kasvupaikaksi, eikä perustilaselvityksiin kuuluva standardien mukainen näytteenotto ole mahdollista. Vanhalla, vuoden 1964 topografigkartalla paikalle ei ole piirretty minkäänlaista vesiuomaa (kuva 3-14).



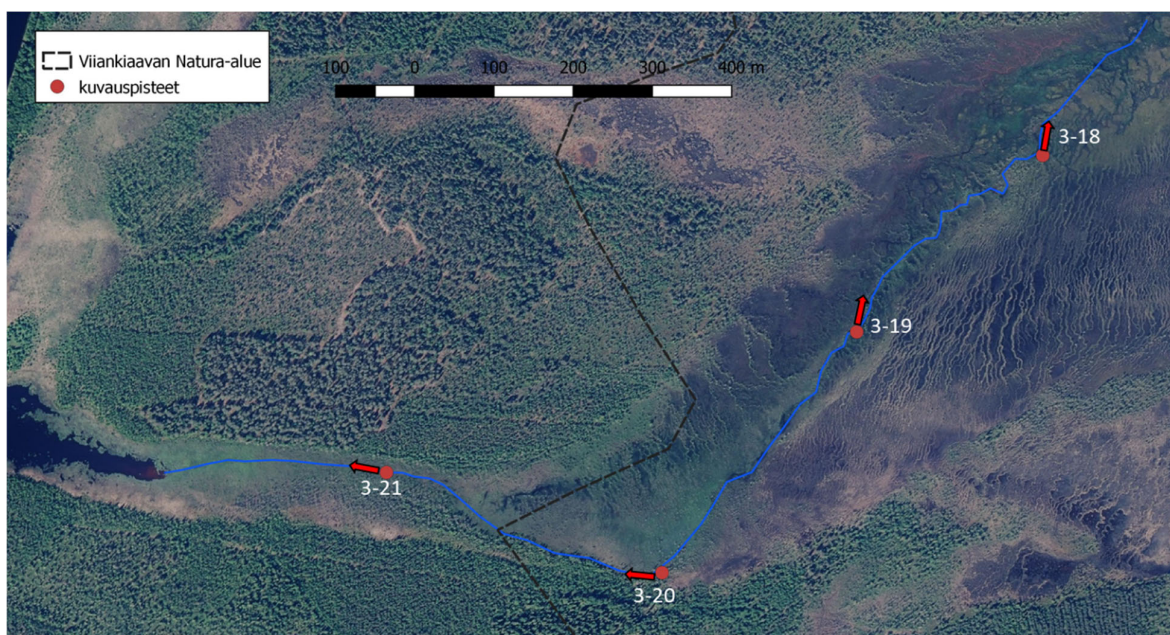
Kuva 3-15. Ruosteojan länsipuolinen suovesien purku-uoma on tien alapuolelta selvästi kaivettu oja. Oja kulkee melko suoraviivaisesti, ja siihen liittyy myös pieniä haaraojia. Kuvaushetkellä 27.5. ojassa virtasi vielä hitaasti vettä, mutta oja oli kuivunut kokonaan 14.6. mennessä.



Kuva 3-16. Ruosteojan länsipuolinen nimetön oja tieltä alajuoksulle päin katsottuna 27.5.2021.

3.2 Sakattioja

Sakattiojalla tehtiin maastokatselmuksia pesimälinnustoselvitysten yhteydessä 3.6, 11.6 ja 14.6.2021 biologi Sami Hamarin toimesta. Lisäksi alajuoksun vesimäärää käytiin tarkistamassa vielä 22.7.2021. Sakattioja sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueen läntisimpään osaan. Sen valuma-alueen rajausta ei ole voitu määrittää tarkasti suon rimpipintojen epäsäännöllisyyden ja suon tasaisuuden vuoksi. Valuma-alue voidaan arvioida olemassa olevan tiedon perusteella kuitenkin alle 10 km²:n laajuiseksi. Sakattiojan uoma toimii Viiankiaavan läntisimpiin osiin ulottuvan aapa-alueen pintavesien purkureittinä. Uoma saa alkunsa Pahanlaaksonmaan kaakkoispuoliselta suoalueelta, jota pitkin kulkee myös peruskartassa näkyvän puron latvaosan kahden nimettömän suolammen vesiä. Puro ei ole latvaosaltaan yhtenäinen, vaan muodostuu ajoittain näkyvästä seisovan veden uomien nauhasta ja paikoin sammaleen peittämistä rimpisistä avoluhdista ja rimpinevoista. Pituussuunnassa uoman puolivälin vaiheilla Sakattioja laajenee muodostaen monin paikoin epäyhtenäisen voimakkaasti kiemurtelevan uomaverkoston, jossa kasvillisuus muuttuu koivuluhdaksi (kuva 3-18). Uoman leveys vaihtelee uoman keskivaiheilla noin 2–5 m:iin ja luhtaisella alueella se on suvantomaista, käsittäen kuitenkin muutamia hitaasti virtaavia kohtia (kuva 3-19). Uoman kaltevin kohta sijoittuu Natura-alueen länsireunalle, jossa uoma kapenee minimissään noin 0,5 m:n levyiseksi turvepohjaiseksi virtapaikaksi (kuva 3-20). Tämän alapuolella uoma levenee noin 1–3 m leveäksi katkonaiseksi uomaksi, joka laskee Kitiseen (kuva 3-21). Uoman alaosalla, viimeisten noin 300 m matkalla purouoma on katkonainen ja häviää paikoin suon alle. Viimeisten noin 100 m matkalla ennen Kitisen rannan leveää poukamaa uomaa ei ole havaittavissa enää lainkaan. Uomaa voidaan pitää kokonaisuutena luonnontilaisena. Valokuvien (3-18 – 3-21) kuvauspisteet ja -suunnat on esitetty kuvassa 3-17.



Kuva 3-17. Sakattiojan uoma ja kuvauspisteet ja -suunnat. Uoma kulkee monin paikoin piilopurona turpeen alla.

Maastokatselmuksen aikana kesäkuun alkupuoliskolla tulva laski nopeasti ja Sakattiojan veden virtaama oli 14.6.2021 silmämääräisesti arvioituna suuruusluokkaa 10–30 l/s. Uoman laskiessa Kitiseen on selvää, että siihen nousee jossain määrin kevätkutuisia kaloja, todennäköisesti ainakin haukia. Kalojen nousumahdollisuuksia purossa on keväällä noin 1,5 km:n matkalla, mutta mahdollista kalojen nousua toiseen vesistöön tai vesistönosaan se ei mahdollista. Uomalla ei arvioida olevan kokonsa ja laatunsa perusteella

merkittävää kalataloudellista merkitystä. Alaosalla uoma häviää osin suon pinnan alle ja joinakin kesinä sen virtaaman arvioidaan hidastuvan käytännössä olemattomaksi, vaikka uoman suvantokohdissa on edelleen vettä. Pääsääntöisesti (so. useimpina kesinä) siinä virtaa kuitenkin jonkin verran vettä kesän läpi. Vaikka uomaa ei voida luokitella yksiselitteisesti vesilain määritelmien perusteella, uoman leveyden ja pääasiallisesti kesäkauden jatkuvan virtaaman vuoksi sitä voidaan pitää purona. Puron pienen koon ja laajempien mineraaliaineksen peittämien pohjien puuttuessa standardien mukaista pohjaeläinten ja piilevien näytteenottoa sekä sähkökalastuksia ei purossa voida kuitenkaan toteuttaa. Sakattiojan vesianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 3-3.

Sakattiojalla tehtiin Luontoselvitys Kankaan toimesta myös vesisammalkartoitus. Kartoituksessa valittiin ilmakuvalta potentiaalisimmat uhanalaisten lajien elinympäristöt, joihin maastokäynti kohdennettiin. Vesisammalia ei tuolla käynnillä havaittu (Liite 2).



Kuva 3-18. Sakattioja uoman ylimmän puoliskon alueella, jossa avoluhdet muuttuvat koivuluhdiksi. Kuvattu 11.6.2021.



Kuva 3-19. Sakattioja muodostaa monihaaraisen ja mutkittelevan uomaston luhta-alueen puolivälin alueella. Kuvattu 14.6.2021.



Kuva 3-20. Sakattioja kapenee virtaavaksi puroksi Natura-alueen länsireunalla. Kuva Kenttäaavan puoleisen kankaan reunalta, uoman eteläisimmältä osalta. Kuvattu 3.6.2021.



Kuva 3-21. Sakattiojan alajuoksua 22.7.2021. Purouoma häviää alajuoksulla paikoin kokonaan kasvillisuuden ja turvekerrosten alle.



Kuva 3-22. Sakattioja vuoden 1964 topografikartalla ja uudella peruskartalla. Uoman kulussa ei ole tapahtunut muutoksia.

Taulukko 3-3. Sakattiojan vesianalyysin tulokset.

		Sakattioja (2009–2021) Näytesyvyys 0,1-0,2 m		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
pH		39	6.3	249	6.50
Sähkönjohtavuus	mS/m	39	4.2	249	5.20
Happi	mg O ₂ /l	39	5.0	-	-
Kloridi	mg/l	28	0.5	249	1.80
Sulfaatti	mg/l	39	<0,2	249	3.80
Kem. hapenk. CODMn	mg O ₂ /l	39	8.6	249	42,0*
Sameus	FTU	39	15	-	-
Väriluku	mg Pt/l	39	150	249	75.0
Kiintoaine GF/C**	mg/l	34	13	-	-
Alkaliniteetti	mmol/l	39	0.37	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	39	340	-	-
Ammoniumtyyppi	µg/l	39	12	-	-
Kokonaisfosfori	µg/l	39	40	-	-
Fosfaattifosfori	µg/l	39	30	-	-
		Sakattioja (2015–2021) Näytesyvyys 0,1-0,2 m		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		n	Mediaani	n	Mediaani
Arseeni (liukoinen)	µg/l	28	0.39	249	0.37
Kadmium (liukoinen)	µg/l	28	<0,01	-	-
Koboltti (liukoinen)	µg/l	28	0.61	249	0.17
Kromi (liukoinen)	µg/l	28	0.64	249	0.40
Kupari (liukoinen)	µg/l	28	0.14	249	0.55
Rauta (liukoinen)	µg/l	28	2030	249	760
Mangaani (liukoinen)	µg/l	28	134.5	249	32.60
Nikkeli (liukoinen)	µg/l	23	0.33	249	0.60
Lyijy (liukoinen)	µg/l	28	0.01	249	0.15
Antimoni (liukoinen)	µg/l	28	<0,05	-	-
Uraani (liukoinen)	µg/l	28	<0,01	249	0.09
Sinkki (liukoinen)	µg/l	28	2.3	249	3.58
Elohopea (liukoinen)	µg/l	26	<0,003	-	-

* kemiallinen hapenkulutus KMnO₄, yksikkö mg/l

** GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta.

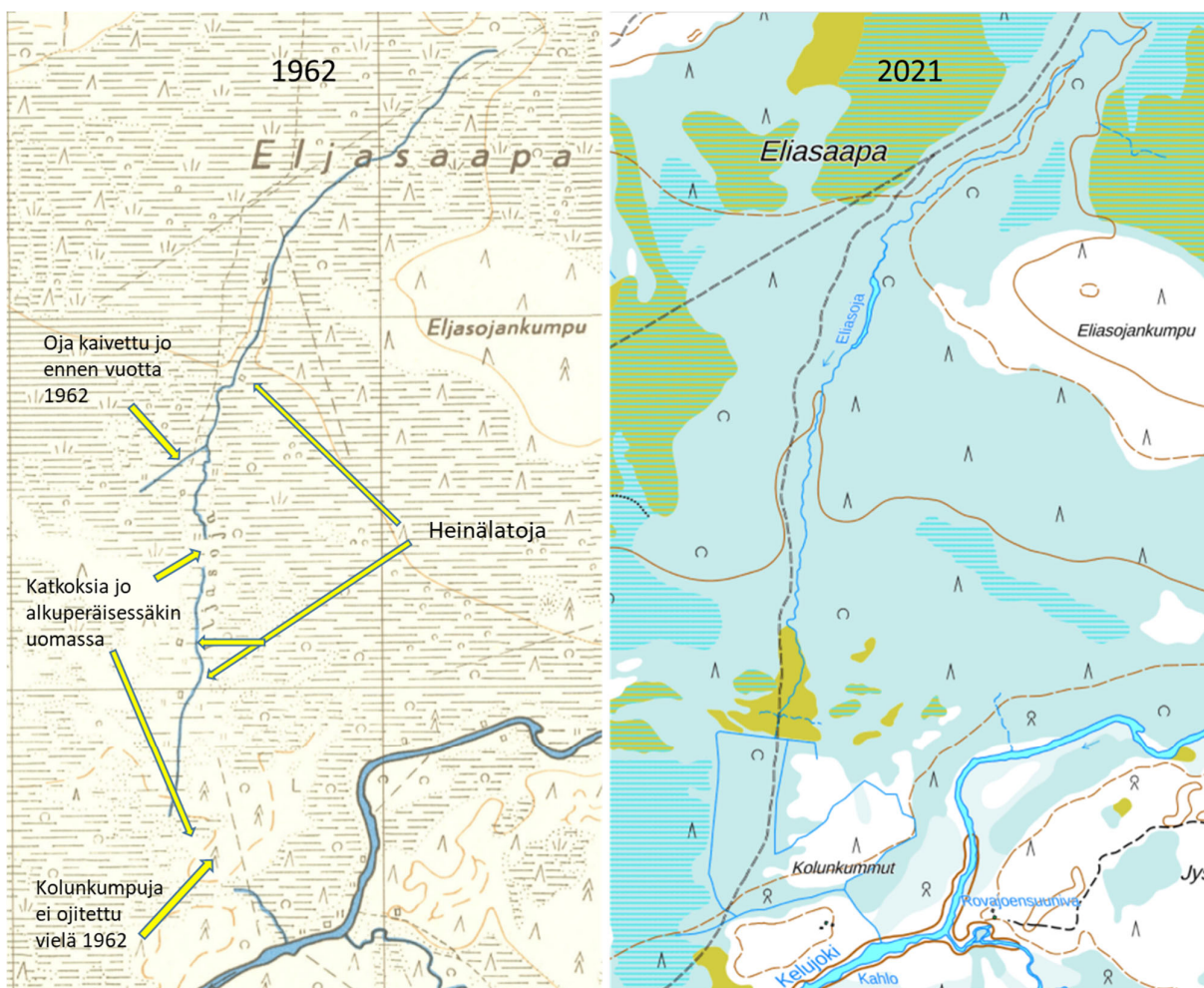
3.3 Eliasoja

Eliasoja saa alkunsa Eliasaavalta, ja halkoo suota paikoin noromaisen pienenä uomana, paikoin taas muodostaen leveitä allikkomaisia suvantopaikkoja. Eliasojan valuma-alueen laajuus on arviolta hieman alle 10 km². Uoma käytiin tarkistamassa 3.6.2021 alajuoksulta ja ylempää 11.6.2021. Lisäksi Eliasojalla tehtiin vesisammalkartoituksia syyskuussa v. 2021.

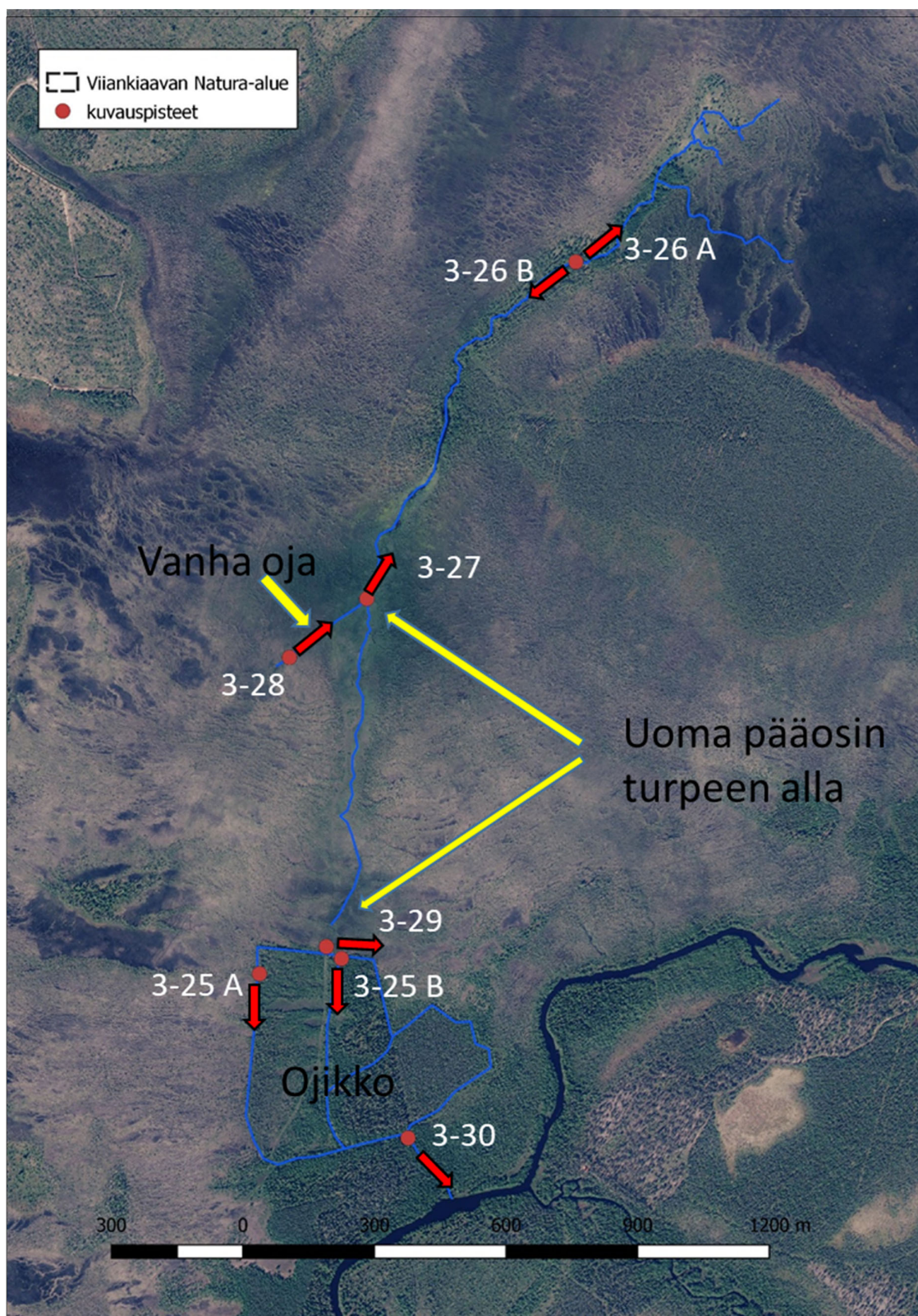
Uoman alajuoksua on ojitettu Kolunkumpujen alueella (kuvat 3-25, 3-30), ja keskivaiheillekin kaivettu leveä sivuoja (kuva 3-28), jonka tarkoitus on ilmeisesti ollut kuivattaa suoniittyinä toimineita ojan varsia. Se ohjaa nykyisestä umpeen kasvamisestaan huolimatta edelleen tehokkaasti Eliasojan vesiä vanhan uoman länsipuolisille rimpialueille. Vanha sivuoja ei näy uusilla peruskartoilla, mutta erottuu ilmakuvalta (kuvat 3-23 ja 3-24). Oja näkyy myös vuoden 1962 topografikartalla, jossa Eliasojan loppuosa alajuoksulla on piirretty katkonaisena (kuva 3-23). Kartalla näkyy myös vanhoja niittylatoja. Kolunkumpujen ojikkoja ei vielä tuolloin ole ollut.

Sivuojasta alajuoksulle päin vanha uoma on havaittavissa vain ajoittain ja katoaa kokonaan ennen Kolunkumpujen ojikkoja (kuva 3-29), vaikka peruskartalla uoma onkin piirretty ojikkoon saakka (kuva 3-23).

Uusilla 1:100000 maastokartoilla uoma on piirretty kääntymään ojikon pohjoispuolitse itään, kohti Rovajokisuun yläpuolista Kelujoen mutkaa. Tällä alueella ei kuitenkaan ole olemassa minkäänlaista puro- tai norouomaa, ainoastaan leveä pajukkoinen painanne ja korpikasvillisuutta. Alueella saattaa kuitenkin virrata keväisin suon tulvavesiä Kelujokeen.



Kuva 3-23 Vuoden 1962 topografikartta ja uusi peruskartta Eliasojan alueesta.



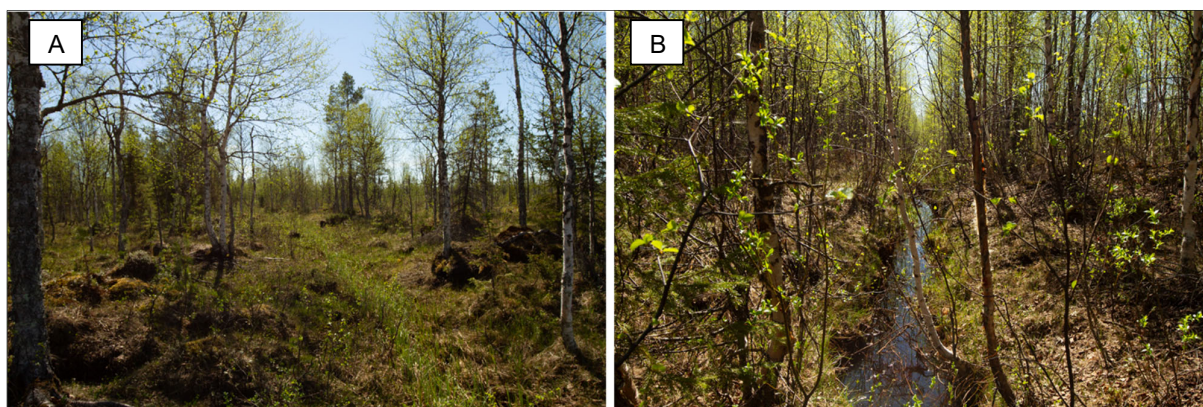
Kuva 3-24. Eliasoja ja kuvauspisteet ja -suunnat ilmakuvalla.

Eliasojan keskivaiheille kaivetun vanhan sivuojan yläpuolisella osalla Eliasojan uoma vaikuttaa pääosin luonnontilaisen kaltaiselta (kuva 3-26), mutta sitä on mahdollisesti paikoin perattu uoman virtaavalla yläosalla. Ojan ympäristö vaikuttaa paikoin kuivahtaneelta, mikä voi tosin johtua suuresta sivuojustakin. Virtaama ojassa oli melko vähäinen jo 3.6., ja vähentynyt vielä lisää 11.6. mennessä. Yläjuoksulla on kuitenkin virtausta läpi kesän. Eliasojan pääuoma levenee suoalueella ennen sivuojaa leveäksi suvannoksi, jota ympäröi paikoin leveät allikot (kuva 3-27).

Eliasoja on luonteeltaan suo-oja, jossa ei ole selkeitä koskipaikkoja tai merkittäviä mineraaliaineksen peittämiä pohjia. Virtaavia osia esiintyy ainoastaan Eliasojankummun pohjoispuolisella alueella (kuva 3-26). Nykyisellään Eliasojassa ei arvioida olevan merkittävää kalakantaa, koska uoma on epäyhtenäinen, vesiyhteys Kelujokeen on olemassa ainoastaan kevättulvan aikana ja yhteyttä muihin esim. seisoviin vesiin ei ole. Mahdollinen kalasto on suomalaisella Kolunkumpujen pohjoispuolisella suvanto-osuudella esiintyvää kevätikutuista kalastoa. Tästä huolimatta uomassa ei katsota olevan merkittävää kalankulkua. Vanhojen kartta-aineistojen perusteella vesiyhteyttä uoman ala- ja yläosan välillä ei ole ollut myöskään ojan ollessa luonnontilassaan. Eliasoja on yläjuoksulta puromainen, vaikka siinä onkin noromaisia osia. Sitä reunustaa harvennettu lettoalue, jota lienee niitetty viime vuosisadan aikana. Uoma vaikuttaa tällä alueella vähintään luonnontilaisen kaltaiselta, mutta uomaa on voitu perata. Kolunkumpujen alapuolella pintavedet virtaavat ojituksia myöten ja vanhoissa kartoissa esiintyvää uomaa ei ole selvästi havaittavissa. Uoman alaosa on muuttunut voimakkaasti uoman sijainnin, rantavyöhykkeen rakenteellisten ominaispiirteiden, rantakasvillisuuden ja uoman lajiston elinympäristön osalta. Tältä osin uoman alaosaa ei voida pitää edes luonnontilaisen kaltaisena uomana.

Kokonaisuutena Eliasojan yläosaa kartoilla (3-23, 3-24) näkyvään sivuojaan asti voidaan pitää merkittävien kalannousumahdollisuuksien puutteesta ja valuma-alueen pienestä pinta-alasta huolimatta purona, koska uomassa on jatkuva veden virtaus ja sen luonnontilaisuus on tulkittavissa korkeintaan vähäisessä määrin muuttuneeksi ts. luonnontilaisen kaltaiseksi. Alaosa uomasta on Eliasojan yläosasta erillinen voimakkaasti muuttunut noro, joka ei täytä vesilain mukaista luonnontilaisuusvaatimusta. Uoman luonnontilaisuus on heikentynyt voimakkaasti ojitusten vuoksi, etenkin alajuoksulla, jossa alkuperäinen uoma on käytännössä hävinnyt ja siirtynyt ojituksilla luotuihin uomiin.

Eliasojalla tehtiin vesisammalkartoitus syyskuussa 2021. Eliasosajasta ei löydetty koukkusammalten esiintymiä eikä muita uhanalaisten vesisammalten esiintymiä. Kolunkumpujen pohjoispuolisella suoalueella, uoman läheisyydessä esiintyy kuitenkin luontodirektiivin liitteeseen II kuuluvaa ja silmälläpidettäväksi luokiteltua kiiltosirppisammalta (*Hamatocaulis vernicosus*). Puron pienen koon ja laajempien mineraaliaineksen peittämien pohjien puuttuessa muiden biologisten perustilaselvitysten, kuten pohjaeläinten, sedimenttien ja piilevien standardien mukainen näytteenotto ei ole mahdollista. Vesianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 3-4.



Kuva 3-25. Eliasojan vanhan uoman alajuoksu on ojitettu ja kasvaa nuorta koivikkoa. Kuvattu 3.6.2021. Kuvauspisteet ja –suunnat on esitetty kuvassa 3-24.



Kuva 3-26. Eliasoja yläjuoksulta 11.6.2021. Kuvaussuunnat koilliseen (A) ja lounaaseen (B).



Kuva 3-27. Eliasojan allikkomaisia lampareita kuvattuna keskiosassa sijaitsevan vanhan ojan haarasta ylävirran suuntaan eli koilliseen kuvattuna 3.6.2021.



Kuva 3-28. Eliasojan keskivaiheille kaivettu sivuoja, joka on hiljalleen umpeen kasvamassa, mutta vaikuttaa edelleen selvästi Eliasojan virtauksiin ja erityisesti alapuoliseen vanhaan uomaan. Oja erottuu selvästi myös ilmakuvalla. Kuvattu 3.6.2021.



Kuva 3-29. Kolunkumpujen ojikon pohjoispuolella ei ole havaittavissa minkäänlaista uomaa. Kuvattu 3.6.2021.



Kuva 3-30. Kolunkumpujen ojikon Kelujokeen virtaava laskuoja 3.6.2021.

Taulukko 3-4. Eliasojan vesianalyysien tulokset.

		Eliasoja (2009–2021)		Eliasoja 2 (2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		Näytesyvyys 0,2–1 m		Näytesyvyys 0,1–0,3 m			
		n	Mediaani	n	Mediaani	n	Mediaani
pH		40	6.90	4	6.60	249	6.50
Sähkönjohtavuus	mS/m	40	3.60	4	2.60	249	5.20
Happi	mg O ₂ /l	40	10.00	4	8.20	-	-
Kloridi	mg/l	28	0.80	4	0.40	249	1.80
Sulfaatti	mg/l	40	2.50	4	<0,2	249	3.80
Kem. hapenk. CODMn	mg O ₂ /l	40	9.90	4	12.00	249	42,00*
Sameus	FTU	40	1.40	4	2.20	-	-
Väriluku	mg Pt/l	40	75.00	4	94.00	249	75.00
Kiintoaine GF/C**	mg/l	32	1.30	4	0.90	-	-
Alkaliniteetti	mmol/l	40	0.22	4	0.16	-	-
Kokonaistyyppi	µg/l	40	345.00	4	405.00	-	-
Ammoniumtyppi	µg/l	40	8.80	4	10.00	-	-
Kokonaisfosfori	µg/l	40	14.50	4	11.00	-	-
Fosfaattifosfori	µg/l	40	2.90	4	3.10	-	-
		Eliasoja (2015–2021)		Eliasoja 2 (2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		Näytesyvyys 0,2–1 m		Näytesyvyys 0,1–0,3 m			
		n	Mediaani	n	Mediaani	n	Mediaani
Arseeni (liukoinen)	µg/l	28	0.15	4	0.23	249	0.37
Kadmium (liukoinen)	µg/l	28	<0,01	4	<0,01	-	-
Koboltti (liukoinen)	µg/l	28	0.06	4	0.21	249	0.17
Kromi (liukoinen)	µg/l	28	0.50	4	0.8	249	0.40
Kupari (liukoinen)	µg/l	28	0.39	4	0.34	249	0.55
Rauta (liukoinen)	µg/l	28	494.00	4	802	249	760
Mangaani (liukoinen)	µg/l	28	23.30	4	29.5	249	32.60
Nikkeli (liukoinen)	µg/l	22	0.70	4	0.28	249	0.60
Lyijy (liukoinen)	µg/l	28	0.04	4	0.034	249	0.15
Antimoni (liukoinen)	µg/l	28	<0,05	4	<0,05	-	-
Uraani (liukoinen)	µg/l	28	0.03	4	<0,01	249	0.09
Sinkki (liukoinen)	µg/l	28	1.80	4	1.7	249	3.58
Elohopea (liukoinen)	µg/l	27	0.00	4	<0,003	-	-

* kemiallinen hapenkulutus KMnO₄, yksikkö mg/l

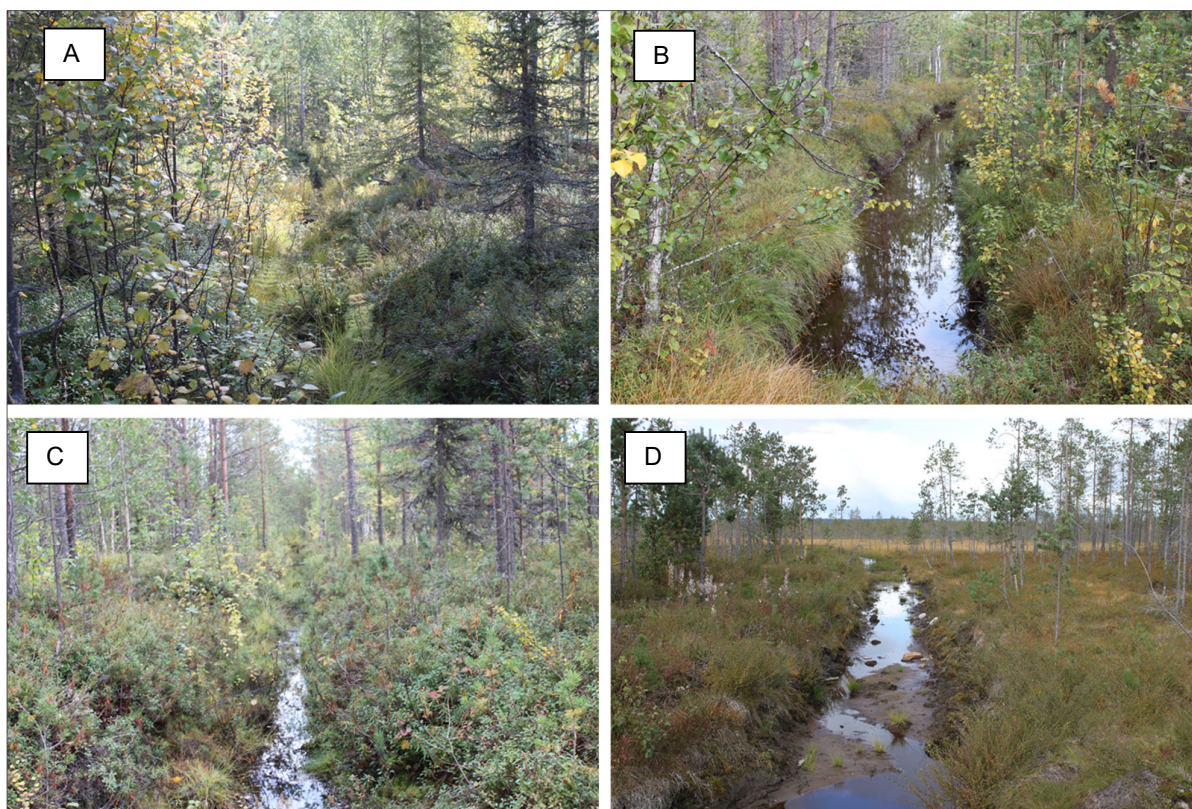
** GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta.

3.4 Kuusivaara, Kenttäaapa ja Kuusivaarantien varsi

Kuusivaarantien varresta Kitiseen laskevat uomat katsottiin ilmakuvilta sekä tarkistettiin 27.5.2021 maastokäynnillä. Tien varressa havaittiin ainoastaan kaivurilla kaivettuja melko uusia ojia, jotka on kaivettu tai perattu ilmeisesti alueen hakkuiden yhteydessä 2000- ja 2010-luvulla. Luonnontilaisia tai heikentyneitä luonnon muovaamia uomia ei havaittu lainkaan. Ainoa peruskarttaan merkitty noro on Porokodanjängän

eteläreunan pieni uoma, joka on kaivinkoneella avattu ja muokattu. Kyseinen uoma tarkistettiin erikseen jo aiemmin, 4.5.2021 (Luku 3-5).

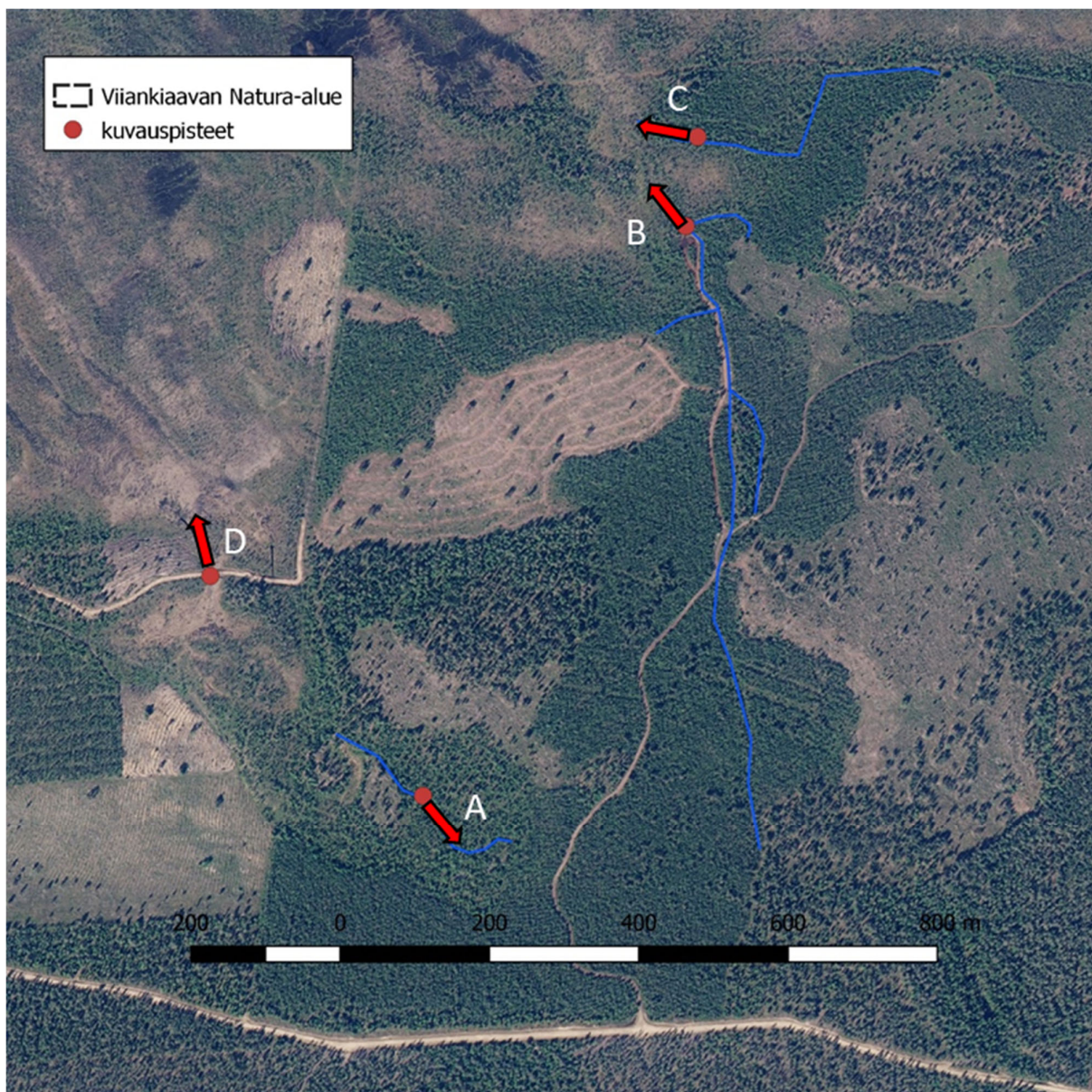
Kuusivaaran länsiosassa on muutama peruskarttaan merkitty vesiuoma, jotka todettiin 1.9.2021 maastokäynnillä kaivinkoneella kaivetuiksi ojiksi (kuva 3-31). Ojien paikalla ei ole alun perinkään ollut luonnontilaisia uomia. Ojat on kaivettu metsänkasvatussyistä ja ne päättyvät Kenttäaavan itälaitaan. Kangasalueilla uomat olivat kuivia, mutta rämeillä niissä oli seisovaa vettä.



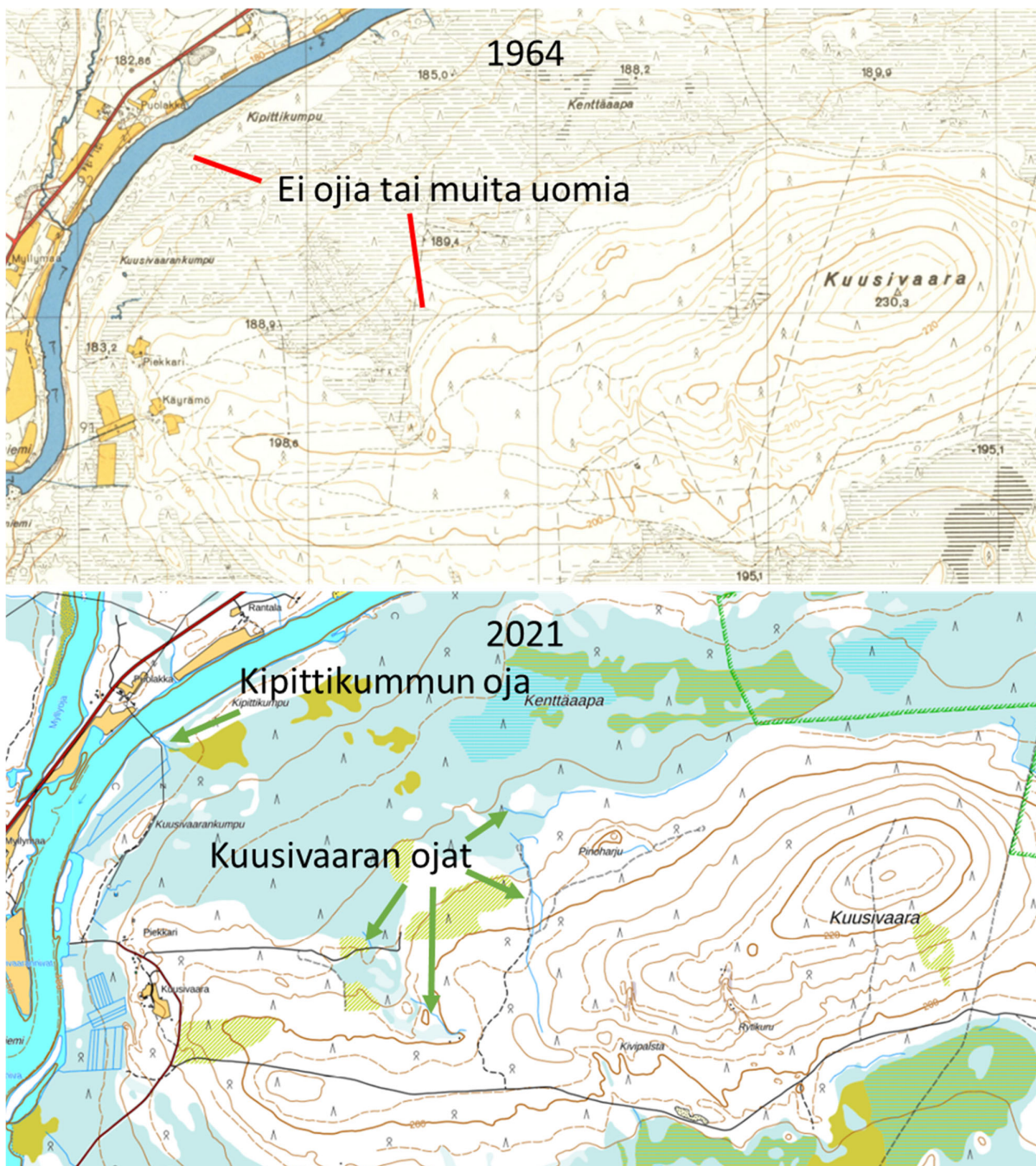
Kuva 3-31. Kuusivaaran kaivettuja ojia 1.9.2021. Kuvauspaikat ja -suunnat on esitetty kuvassa 3-32.

Kenttäaavan länsireunalla, Kipittikummun lounaispäässä, on lyhyt uoma, joka purkaa Kenttäaavan pintavesiä Kitiseen. Uomaan liittyy etelästä vanhoja kaivettuja ojia, jotka ovat osittain umpeen kasvaneet. Paikalta ei ole valokuvia. Kenttäaavan suunnasta vesi virtaa pääosin pintavaluntana, eikä selvää uomaa ole. Vuoden 1964 topografikartalla paikalla ei ole minkäänlaista uomaa (kuva 3-33). Paikka sijaitsee kangassaarekkeiden välissä, ja siinä on voinut olla tulva-aikaan virtauksia, mutta puroa siinä ei ole koskaan ollut. Luonnontilassa paikalla on ollut korkeintaan lyhyt kausikuiva noro. Alueen luonnontila on kärsinyt voimakkaasti ojien kaivamisesta.

Kuusivaaran ja Kenttäaavan uomat ovat kaivettuja ojia, eivätkä täytä vesilain määritelmää purosta. Perustilaselvityksiä ei katsota aiheellisiksi, eikä standardin mukaisin menetelmin edes mahdollisiksi.



Kuva 3-32. Kuusivaaran ojikkoja ja kuvan 3-31 valokuvien kuvauspisteet ja -suunnat. Ojien sijainti näkyy myös kuvan 3-33 kartalla.



Kuva 3-33. Kuusivaaran ja Kenttäaavan ympäristö vanhalla ja uudella kartalla.

3.5 Porokodanjängän eteläpuolinen uoma

Alueella tehtiin maastokatselmus Eurofins Ahma Oy:n ympäristöasiantuntijoiden toimesta 4.5.2021. Puron valuma-aluetta katsottiin ennakkoon ajantasaiselta ilmakuvasta ja kohde tarkistettiin maastokäynnillä. Maastohavaintojen perusteella kyseessä on ojituksen seurauksena syntynyt uoma, joka voidaan luokitella vesilain määritelmien perusteella lähinnä ojaksi. Kyseessä on siis ihmistoiminnan (metsä- ja suoalueiden kuivatuksen) seurauksena syntynyt "pienvesi" eikä varsinainen vesilain tarkoittama puro, noro eikä edes

vesistö. Ojan alaosaalla on hieman yli 100 m:n mittainen ojittamaton kohta, jossa vesi virtaa kaivetun ojan päästä suoalueen halki pintavaluntana alapuoliseen Kelukoski-Kuusivaara yksityistien reunaosaan. Ojan alaosa tierummusta Kitiseen on myös kaivettu oja.

Alueelle on rakennettu Kelukoski-Kuusivaara -tie vuoden 1995 jälkeen ja tieojat ovat muuttaneet vesien kulkua ojan alaosaalla. Vesien kulkuun on vaikuttanut osaltaan myös Kitisen rakentaminen. Vuoden 2010 tietämillä puron eteläpuolinen kangasmaa, Junttilan Palokumpu, on osittain hakattu ja samoin sen pohjoispuolinen kangasmaa. Samassa yhteydessä nämä kangasmaat ja niiden reunasuot on ojitettu. Tämän ojituksen seurauksena alueelle näyttää muodostuneen oja, joka virtaa alaosaallaan oligotrofisen ja mesotrofisen saranevan yli reilun 100 m matkan nykyiseen tieojaan. Nykyisessä laajuudessa esiintyvää ojaa ei ole syytä pitää tällä alueella luonnontilassa esiintyneenä purona tai norona. Edellä mainitun perusteella kyseessä on siis ihmistoiminnan seurauksena syntynyt oja, eikä vesilain tarkoittama puro. Ennen ojen kaivamista alueella on mahdollisesti ollut jonkinlainen noro, mutta ei puroa. Perustilaselvityksiä tällaisilla kohteilla ei katsota aiheelliseksi, eikä standardin mukaisin menetelmin edes mahdolliseksi. Tarkempi kuvaus kohteesta valokuvineen on esitetty liitteen 1 raportissa. Vesianalyysin tulokset on esitetty taulukossa 3-5.

Taulukko 3-5. Porokodanjängän nimettömän uoman vesianalyysin tulokset

		Porokodanjängä, nimetön uoma (2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		Näytesyvyys 0,2-0,3 m			
		n	Mediaani	n	Mediaani
pH		4	6.3	249	6.50
Sähkönjohtavuus	mS/m	4	2.1	249	5.20
Happi	mg O ₂ /l	4	9.1	-	-
Kloridi	mg/l	4	0.3	249	1.80
Sulfaatti	mg/l	4	0.3	249	3.80
Kem. hapenk. CODMn	mg O ₂ /l	4	16	249	42,0*
Sameus	FTU	4	2.7	-	-
Väriluku	mg Pt/l	4	115	249	75.0
Kiintoaine GF/C**	mg/l	4	3.5	-	-
Alkaliniteetti	mmol/l	4	0.1	-	-
Kokonaistypppi	µg/l	4	430	-	-
Ammoniumtypppi	µg/l	4	7	-	-
Kokonaisfosfori	µg/l	4	11	-	-
Fosfaattifosfori	µg/l	4	<2	-	-
		Porokodanjängä, nimetön uoma (2021)		Vertailuaineisto Tenhola ym. 2008 (2006 aineisto)	
		Näytesyvyys 0,2-0,3 m			
		n	Mediaani	n	Mediaani
Arseeni (liukoinen)	µg/l	4	0.34	249	0.37
Kadmium (liukoinen)	µg/l	4	<0,01	-	-
Koboltti (liukoinen)	µg/l	4	0.56	249	0.17
Kromi (liukoinen)	µg/l	4	1.65	249	0.40
Kupari (liukoinen)	µg/l	4	0.74	249	0.55
Rauta (liukoinen)	µg/l	4	1059	249	760
Mangaani (liukoinen)	µg/l	4	72.00	249	32.60
Nikkeli (liukoinen)	µg/l	4	1.1	249	0.60
Lyijy (liukoinen)	µg/l	4	0.049	249	0.15
Antimoni (liukoinen)	µg/l	4	<0,05	-	-
Uraani (liukoinen)	µg/l	4	0.018	249	0.09
Sinkki (liukoinen)	µg/l	4	2.7	249	3.58
Elohopea (liukoinen)	µg/l	4	<0,003	-	-

* kemiallinen hapenkulutus KMnO₄, yksikkö mg/l

** GF/C tarkoittaa karkeaa kiintoainetta.

4. POHJAEÄLÄINLAJISTO

4.1 Kärväslammen purku-uoma

4.1.1 Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteenotto toteutettiin yhdellä tarkastelun kohteena olleella virtavesikohteella. Näytteenottoaikana voimassa olleen ympäristöhallinnon virtavesien pohjaeläinten näytteenotto-ohjeen mukaisesti (Järvinen ym. 2019). Näytteenotto voitiin tehdä uoman suualueen virtapaikasta näytteenotto-ohjeen mukaisesti. Näytealueelta otettiin pohjaeläinten näytteenotto-ohjeen mukaisesti kaksi näytettä isoja kiviä (iKi) käsittävältä pohjalta ja kaksi näytettä pieniä kiviä (pKi) käsittävältä pohjalta.

Varsinainen näytteenotto tapahtui standardia SFS 5077 soveltaen, eli haavi painettiin joen pohjaan ja sen edustalla potkittiin pohjaa kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein yhteensä 30 s ajan noin metrin matkalla haavista ylävirtaan päin. Haaviin jäänyt aines seulottiin 0,5 mm:n seulalla, seulos siirrettiin säilöntäastiaan ja säilöttiin maastossa 70 % etanoliin. Jokaiselta näytepaikalta täytettiin POHJE-tietokannasta tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun, pohjakasvillisuuden, virrannopeuden ja näytteenottopaikan syvyyden tiedot. Näytteenoton yhteydessä näytepaikkojen sijainti määritettiin GPS-laitteella. Näytteet otti näytteenottaja Simo Paksuniemi 27.9.2021.

Näytteiden poiminta tapahtui hyvässä valaistuksessa valkoiselta alustalta teollisuusluppia apuna käyttäen. Lajit määritettiin Järvisen ym. (2019) vaatimusten mukaisesti. Näytteet poimi laboratoriotyöntekijä Kaisa Nurmela, ja pohjaeläimet määrittä FM Terhi Lensu. Pohjaeläintarkkailun tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon ylläpitämään POHJE-tietojärjestelmään aineistojen lajimääritysten yhteydessä.

Näytteiden analysointi tehtiin laskemalla pohjaeläinaineistosta ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä pohjaeläinmittareiden arvoja. Aineistosta laskettiin jokiveden ekologista tilaa kuvaavat mittareiden arvot: tyyppiominaiset taksonit (TT), tyyppi-EPT-heimojen määrä (EPT_h) sekä prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA). Pohjaeläinmittareiden analysointia on kuvannut tarkemmin Aroviita ym. (2012). Tämän lisäksi aineistosta laskettiin ASPT-arvot, ja taksonien lukumääriä tarkasteltiin yleisellä tasolla. Ruotsissa käytetty ASPT-arvojen laatuluokitus on esitetty taulukossa 4–1.

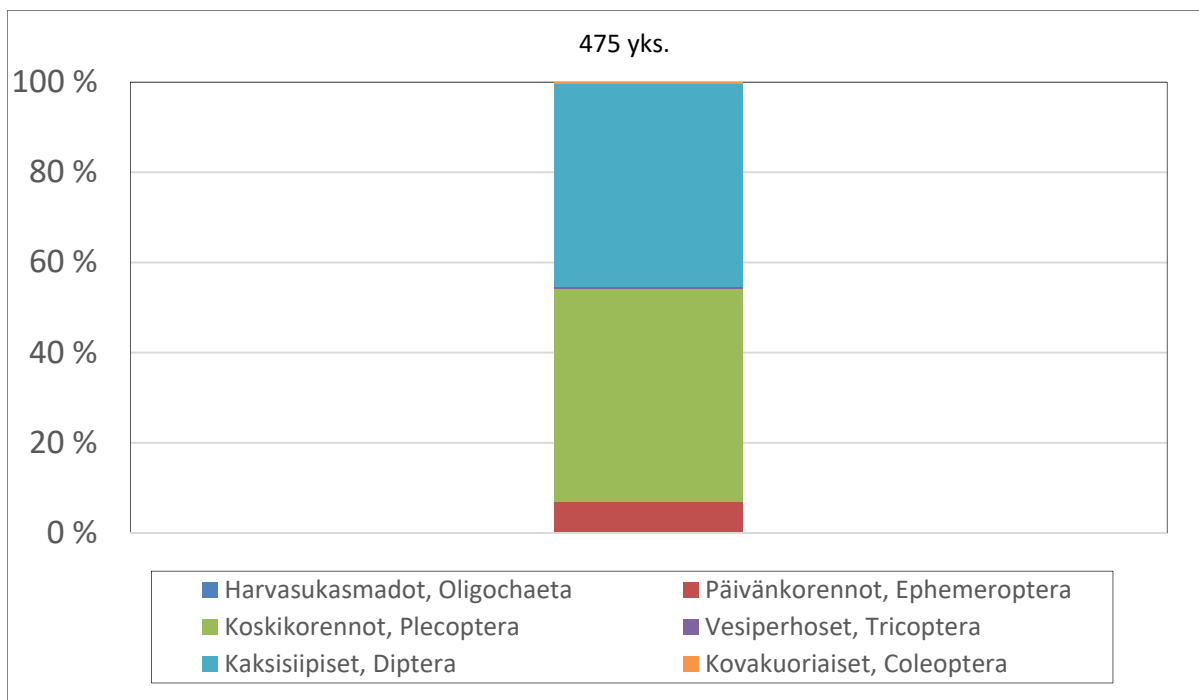
Kärväslammen purku-uoma on valuma-alueeltaan pieni ja Kärväslammen vedenlaadun perusteella (väriarvot ka. 64 mgPt/l; min= 21 mgPt/l; max = 170 mgPt/l) puron tuloksia voidaan verrata varauksin kangasmaiden hyvin pienten jokien vertailuaineistoihin.

Taulukko 4-1. Ruotsin EPA:n ympäristön laatukriteerit pohjaeläinindekseille.

Luokka	Indeksiarvo	ASPT
1	erittäin korkea	> 6,9
2	korkea	6,1–6,9
3	melko korkea	5,3 –6,1
4	matala	4,5 –5,3
5	erittäin matala	< 4,5

4.1.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kärväslammen purku-uoman näytepaikka sijoittui noin 25 m etäisyydelle Viiankiaavantiestä länteen puron laskusuunnassa. Kaikki näytteenottopaikat sijaitsivat hyvin lähellä toisiaan ja käytännössä ne edustivat pienen kivikon pohjia, joissa pienten kivien (16 mm < Ø < 64 mm) osuus oli 25–75 %, lohcareiden (256 mm < Ø < 4000 mm) osuus 5–75 % ja soraikon (2 mm < Ø < 16 mm) osuus 5–25 %. Näytteenottopaikalla puron leveys oli noin 1,2 m ja veden syvyys 0–10 cm. Virtausnopeus tutkimuskohteella oli 0,9 m/s. Näytteenottohetkellä puro arvioitiin melko vähävetiseksi.



Kuva 4-1. Pohjaeläinten suhteelliset osuudet Kärvaslammen purku-uomassa.

Kärvaslammen purku-uoman pohjaeläinlajisto käsitti määrällisesti eniten (47 %) pohjoisille virtavesille tyypillisiä koskikorentoja (Plecoptera) ja lähes saman osuuden (45 %) kaksisiipisiä (Diptera,) joihin lukeutui pääasiassa surviaissääskiä (Chironomidae) ja mäkäräisiä (Simuliidae). Tämän lisäksi näytteissä esiintyi vähäisessä määrin harvasukasmatoja (Oligochaeta), päivänkorentoja (Ephemeroptera), vesiperhosia (Trichoptera) ja kovakuoriaisia (Coleoptera). Näytteissä tavattiin yhteensä 475 pohjaeläinyksilöä. Näytteissä esiintyneiden pohjaeläinheimojen biologisen likaantumisindeksin kokonaissumma (BMWP) oli virtavesille matala 64, ja heimokohtainen keskiarvo (ASPT) oli sekin Perä-Pohjolan alueen luonnontilaisille joille matalahko 5,82. Ruotsissa käytetyn luokituksen mukaan kyseinen ASPT-arvo kuuluu kuitenkin luokkaan melko korkea. Aineistossa havaittu kokonaistaksonimäärä oli 12, mikä on odotetun matala näin pienelle purolle.

Taulukko 4-2. Näytealueen pohjaeläinten BMWP-pistearvo, keskimääräiset pistearvo (ASPT) sekä laskennassa mukana olleiden taksonimäärä, näytealueelta tavattujen taksonien kokonaismäärä sekä yksilömäärä. (ASTP-arvot on laskettu ohjelmallisesti POHJE-järjestelmän avulla.)

Näytealueen tunnus	Kärvaslammen purku-uoma
Kokonaispisteet (BMWP)	64
Keskiarvo (ASPT)	5,82
Pisteytettyjen taksonien lkm.	11
Taksonien kokonaismäärä	12
Yksilömäärä	475

Aineistosta laskettujen ekologisen tila-indeksin luokitukset olivat tyyppiominaisten taksonien osalta luokassa välttävä ja tyyppiominaisten EPT-heimojen sekä suhteellisen mallinkaltaisuuden (PMA) indeksien osalta luokassa tyydyttävä.

Taulukko 4-3. Selvitysalueella tavattujen pohjaeläinten havaitut (O) ja odotetut (E) tyyppilajimäärä, tyyppiominaisten EPT-heimojen määrä sekä PMA-indeksi sekä näihin mittareihin perustuvat ekologiset laatusuhteet (ELS) ja luokat (luokat: E=erinomainen, Hy=hyvä, T=tyydyttävä, V=välttävä, Hu=huono). (Vertailuarvot ja laskentaperusteet Aroviita ym. 2012)

Paikka	Vuosi	TT				EPTh				PMA			
		O	E	ELS	Luokka	O	E	ELS	Luokka	O	E	ELS	Luokka
Pk (H)	2021	4	11,9	0,336	V	5	7,3	0,684	T	0,079	0,406	0,195	T

Kokonaisuutena Kärväslammen purku-uoman pohjaeläimistö on näin pieneksi puroksi jokseenkin odotetun tyyppinen. Kokonaislajimäärä jää pienissä virtavesissä pieneksi tyypillisesti vähäisen habitaattikirjon, vähäisen ja vaihtuvan virtaaman sekä pienen pohjapinta-alan vuoksi. Todennäköisesti ajallinen lajiston vaihtuvuus on näin pienissä puroissa suurempi kuin vakaammissa ympäristöissä (isommat ja virtaamaltaan tasaisemmat virtavedet). Havaintoaineiston perusteella Kärväslammen purku-uomassa dominoivat pienille puroille tyypillisesti pohjoisen virtavesille tyypilliset koskikorennot ja kaksisiipisten ryhmä, jossa runsaana esiintyvät eteenkin mäkäräisten ja surviaissääskien toukat. Näytteissä esiintyneet surviaissääsket pärjäävät tyypillisesti matalahappisemmissa ympäristöissä ja ne ilmentävät lähialueella olevia sedimenttipohjaisia puron osia. Selviä merkkejä esimerkiksi rehevöitymisestä aineistosta ei tullut esille.

Pohjaeläimistön ekologisen tilan mittareilla Kärväslammen purku-uoman tila sijoittuu luokkiin välttävä-tyydyttävä. Vaikka pienten purojen aineistoihin on olemassa vertailuaineistot (Aroviita ym. 2019), seuranta-aineiston rajoituksessa yhteen näytealueeseen sekä ylipäättään hyvin pieniin virtavesiin, niihin usein liittyvät epästabiilit pohjien olosuhteet jättävät tuloksiin tulkinnanvaraisuutta. Monet pohjaeläinryhmät ovat nopeita leviämään lähialueen vesistöistä. On erittäin todennäköistä, että myös Kitisellä on säännöstelystä huolimatta suuri vaikutus Kärväslammen purku-uoman pohjaeläinlajistoon. Uoman luonnontilaisuuden kannalta voidaan todeta, että siinä tavataan luonnontilaiselle tai luonnontilaisen kaltaiselle puroille ominaista lajistoa ja tältä osin se tukee myös havaintoja virtaveden luonteesta, joka on vesilain tarkoittama puro.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Eurofins Ahma Oy toteutti AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta puroselvityksen Viiankiaavan ja Kuusivaaran läheisyydessä sijaitsevilla uomilla Sakatin suunniteltua kaivos Hanketta varten. Selvityksen tavoitteena oli selvittää uomien luonnontilaisuus ja vesistön luonne, eli onko kyseessä vesilain mukainen puro tai joku muu vesistö. Perusteena jaottelulle olivat vesilaissa esitetyt kriteerit kohteen luonnontilaisuudesta, valuma-alueen laajuudesta, merkittävästä kalan noususta ja jatkuvasta veden juoksusta. Selvityksiä tehtiin Viiankiaavantien varressa, Sakattiojalla, Eliasojalla, Kuusivaarassa ja Kuusivaarantien varressa. Kartta- ja ilmakuvatulkinna sekä maastokäyntien perusteella puroiksi määritettiin ainoastaan Kärväslammesta Kitiseen laskeva nimetön puro (raportissa Kärväslammen purku-uoma), Sakattioja ja Eliasojan yläosa kaivettuun sivuojaan asti (Taulukko 5-1). Muut vesistöt olivat joko kausikuivia noroja, kaivinkoneella kaivettuja oja tai näiden yhdistelmiä.

Taulukko 5-1. Selvityksen sisältämien uomien luokittelu puroksi tai ojaksi/noroksi.

Uoman nimi	Puro	Noro tai oja
Aavanlahden purku-uoma		x
Kärväslammen purku-uoma	x	
Ruosteoja		x
Ruosteojan länsipuolinen uoma		x
Sakattioja	x	
Elasoja	x (yläosa)	x (alaosa)
Kuusivaaran ja Kenttääavan ojat		x
Porokodanjängän eteläpuolinen uoma		x

Alueen puroista tehtiin biologisia selvityksiä niiltä osin kuin niiden toteuttaminen olemassa olevien menetelmäohjeiden asettamissa rajoissa olivat mahdollisia. Sähkökalastuksia ja piilevä- ja pohjaeläinnäytteenottoa toteutettiin Kärväslammesta laskevassa purossa. Vesisammalselvitys tehtiin Eliasojassa, Kärväslammesta laskevassa purossa, Ruosteojassa ja Sakattiojassa.

Kärväslammen purku-uomasta ei saatu koekalastussaalista. Pohjaeläinaineisto oli tässä purossa pienille puroille tyypillisesti suhteellisen niukkalajinen ja se käsitti alueen virtavesille tyypillistä lajistoa. Runsaimmin tavattiin pohjoisille purovesille tyypillisiä koskikorentoja ja kaksisiipisiä (mäkärät ja surviaissääsket). Pohjaeläinaineistosta lasketut ekologisen tilan indeksit ilmensivät puron välttävää-tydyttävää tilaa vertailuaineistoihin verrattuna. Kärväslammesta laskevan puron pohjaeläinlajiston osalta voidaan todeta, että siinä tavataan luonnontilaiselle tai luonnontilaisen kaltaiselle purolle ominaista lajistoa ja tältä osin se tukee myös havaintoja virtaveden luonteesta, joka on vesilain tarkoittama puro.

Vesisammalselvityksessä havaittiin lähinnä rantojen ja soiden lajistoa, eikä uhanalaislajistoa tavattu.

VIITTEET

AA Sakatti Mining Oy (2020). Viiankiaapa, pinta- ja pohjavesiolosuhteet ja kairareikien hydrologisten vaikutusten arviointi. Sodankylä. Raportti.

Eurofins Ahma Oy (2021). Porokodanjängän eteläpuolisen vesistön luonnontilaisuuden arviointi. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 7 s.

Luontoselvitys Kangas (2021). Sakatin alueen uhanalaisten vesisammalien inventointi 2021. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 11 s.

Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2021). VALUE – Valuma-alueen rajaustyökalu. [Viitattu: 13.10.2021]. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Tietoaaineistot_ja_jarjestelmat/Valumaaluejarjestelma/VALUE_valumaalueen_rajaustyokalu.

Tolonen, J., Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Hämäläinen, L. & Halonen, L. (2019). Pienvesiopas – pienvesien tunnistaminen ja lainsäädäntö. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 36. 97s.

LIITTEET

LIITE 1. POROKODANJÄNGÄN ETELÄPUOLISEN VESISTÖN
LUONNONTILAISUUDEN ARVIOINTI. (EUROFINS AHMA OY 2021)

LIITE 2. SAKATIN ALUEEN UHANALAISTEN VESISAMMALIEN
INVENTOINTI 2021. (LUONTOSELVITYS KANGAS 2021).

LIITE 3. KÄRVÄSLAMMEN PURKU-UOMAN PIILEVÄTUTKIMUS VUONNA
2021. (EUROFINS AHMA OY JA KVVY TUTKIMUS OY 2022)

LIITE 1

POROKODANJÄNGÄN ETELÄPUOLISEN VESISTÖN LUONNONTILAISUUDEN ARVIONTI

10.5.2021 Eurofins Ahma Oy

Sami Hamari, biologi FM

AA Sakatti Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyvän YVA-selvityksen yhteydessä nousi esille kysymys hanke-alueelle sijoittuvan Porokodanjängän eteläreunassa virtaavan vesistön laadusta ja luonnontilaisuudesta ja vesilain (2011/587) mukaisesta vesistön muuttamiseen liittyvästä luvanvaraisuudesta.

Alueella tehtiin maastokatselmus Eurofins Ahma Oy:n työntekijöiden toimesta (ympäristöasiantuntija Osmo Heikkala ja biologi Sami Hamari) 4.5.2021 klo 8.15-9.00. Puron valuma-aluetta katsottiin ennakkoon ajantasaiselta ilmakuvasta ja maastossa tarkistettiin puron alajuoksua tarpeelliseksi katsotuilta osin. Maastohavaintojen perusteella vesistö on ojituksen seurauksena syntynyt uoma, joka voidaan luokitella vesilain määritelmien perusteella lähinnä ojaksi. Vesistö on siis ihmistoiminnan (metsä- ja suoalueiden kuivatuksen) seurauksena syntynyt ”pienvesi” eikä varsinainen vesilain tarkoittama puro, noro eikä edes vesistö. Ojan alaosa on hieman yli 100 m:n mittainen ojittamaton kohta, jossa vesi virtaa kaivetun ojan päästä suoalueen halki pintavaluntana alapuoliseen Kelukoski-Kuusivaara yksityistien reuna-osaan. Ojan alaosa tierummusta Kitiseen on myös kaivettu oja. Kuvat ojan alaosalta on esitetty liitteessä 1 kuvauspaikkoineen.

Alueella on tehty vuonna 2010 kasvillisuusselvitys, jolloin alueella ei ole ollut vielä merkittäviä ojituksia. Selvityksessä suoalue käsitti saraisia-ruohoisia ja rämeisiä luontotyyppisiä (MeSN, OISN ja MeSR) ja lisäksi Junttilan-Palokummun pohjoisreunassa oli ruoho- ja kangaskorpea, jonka reunassa on ollut pieni oja. Ruohokorven luonnontilaisuus on merkitty luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan luokkaan 32 (merkittävä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama). Saranevat ja rämeet ovat olleet luonnontilaisuudeltaan luokissa 20 ja 22 (hyvä, poikkeamaa ei ole ilmoitettu (20) ja hyvä, poikkeama ihmistoiminnan aiheuttama). Liitteessä 2 on kuvattu luonto- ja kasvillisuusselvityksen kuviorajauksia ilmakuvalla, josta näkyy myös alueen tuon ajan luonnontilaisuus verrattuna nykytilanteeseen.

Vanhassa, vuoden 1995 topografikartassa on nähtävissä, että Kuusivaaran tie ei ollut tuolloin rakennettu ja Kitisen voimalaitosta ei ole rakennettu (liite 3). Kelukosken voimalaitos rakennettiin vuosina 1999-2001. Kartasta on havaittavissa, että kartan yläreunassa, Junttilan-Palokummun pohjoispuolella, on katkoviivalla merkitty puro, jonka leveys on alle 2 m. Tämä karttakuva edustaa aluetta sen ollessa jokseenkin luonnontilassaan.

Ilmakuva- ja karttatarkastelujen perusteella sekä maastokäynnin perusteella on hahmoteltavissa alueen tilanne luonnontilaisen kaltaisena ja myöhemmin ojituksen jälkeen. Alueella on ollut pieni noro tai puro alueen ollessa jokseenkin luonnontilassaan. Vuoden 1995 kartan perusteella se on ulottunut vajaa 200 m nykyisen Kelukoski-Kuusivaara -tien itäpuolelle. Koska nykyisen ojan valuma-alue on suuruusluokaltaan noin 1,5 km² tai sitä pienempi, kuitenkin selvästi alle 10 km², voidaan olettaa aiemminkin uoman valuma-alueen olleen samaa suuruusluokkaa ja kyseessä olleen todennäköisesti vesilain tarkoittaman noron (ks. liitteet 2 ja 3). Siinä kalankulku ei ole ollut merkittävässä määrin mahdollista ja oletettavaa on, että se on ollut ajoittain kuivana.

Alueelle on rakennettu Kelukoski-Kuusivaara -tie vuoden 1995 jälkeen ja tieojat ovat muuttaneet vesien kulkua ojan alaosaan. Vesien kulkuun on vaikuttanut osaltaan myös Kitisen rakentaminen. Vuoden 2010 tietämillä puron eteläpuolinen kangasmaa, Junttilan Palokumpu, on osittain hakattu ja samoin sen pohjoispuolinen kangasmaa. Samassa yhteydessä nämä kangasmaat ja niiden reunasuot on ojitettu. Tämän ojituksen seurauksena alueelle näyttää muodostuneen oja, joka virtaa alaosillaan oligotrofisen ja mesotrofisen saranevan yli reilun 100 m matkan nykyiseen tieosaan. Nykyisessä laajuudessa esiintyvää ojaa ei ole syytä pitää tällä alueella luonnontilassa esiintyneenä purona tai norona. Edellä mainitun perusteella kyseessä on ihmistoiminnan seurauksena syntynyt oja, eikä vesilain tarkoittama puro.



Kuva 1. Metsätien yläpuolinen oja.



Kuva 2. Metsätien yläpuolinen ojien yhtymäkohta.



Kuva 3. Metsätien alapuolinen oja.



Kuva 4. Metsätien alapuolinen ojitus, joka jatkuu useita kymmeniä metrejä suolle.



Kuva 5. Suovalumakohdan alaosa Kelukoski-Kuusivaara –tieltä kuvattuna.



Kuva 6. Kelukoski-Kuusivaara –tien yläpuolinen reuna-osa tien alituskohdassa.



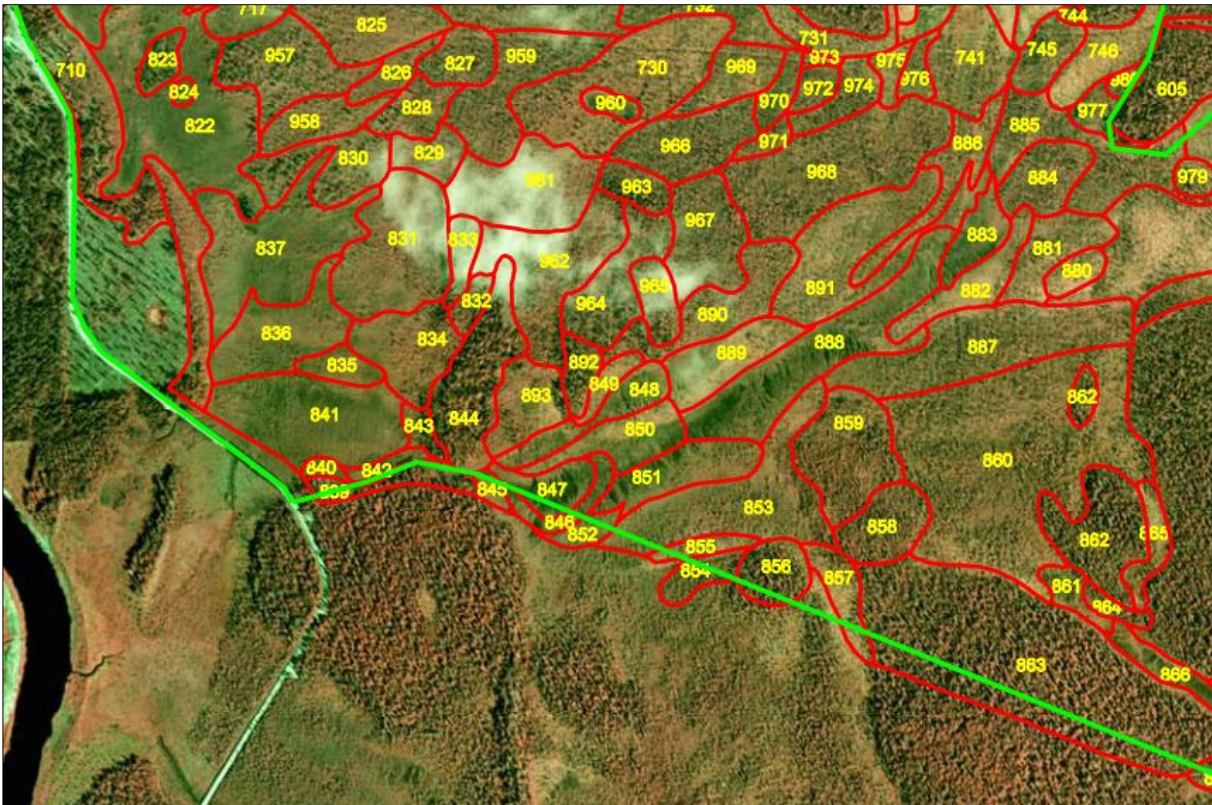
Kuva 7. Kelujoki-Kuusivaara –tien alapuoli ja vesien kulkureitti kaivettua ojaa pitkin Kitiseen.



Kuva 8. Luonnontilaisen suoalueen oletettu vanha vesien purku-uoman sijainti (kuvan keskikohdalla).



Kuva 9. Kuvauspisteet ja suunnat selvitysalueella.



Kuva 10. Selvitysalue vuoden 2010 kasvillisuusselvityksen (Lapin Vesitutkimus Oy) ilmakuvassa ilman tien yläpuolisia ojituksia. (Luontotyytit ja luonnontilaisuudet: 839=kangaskorpi [32], 840=ruoho- ja heinäkorpi [32], 841=mesotrofinen saraneva [22], 842= oligotrofinen saraneva [20], 848= mesotrofinen sararäme [10]).



Kuva 11. Selvitysalue nykytilassaan.



Kuva 12. Ote vuoden 1995 topografikartasta. Selvitysalueella on nähtävissä lyhyehkö katkoviivalla merkitty puro, jonka leveys on karttamerkkien perusteella alle 2 m.



Sakatin alueen uhanalaisten vesisammalien inventointi 2021

AA Sakatti Mining Oy
1.12.2021

LUONTO
SELVITYS  KANGAS

Pia Kangas · Luontokartoittaja (EAT) · 040 594 4222
pia@luontoselvityskangas.fi · www.luontoselvityskangas.fi
Urpakuja 8, 98530 Pyhätunturi · Y-tunnus: 2997914-4

SISÄLLYSLUETTELO

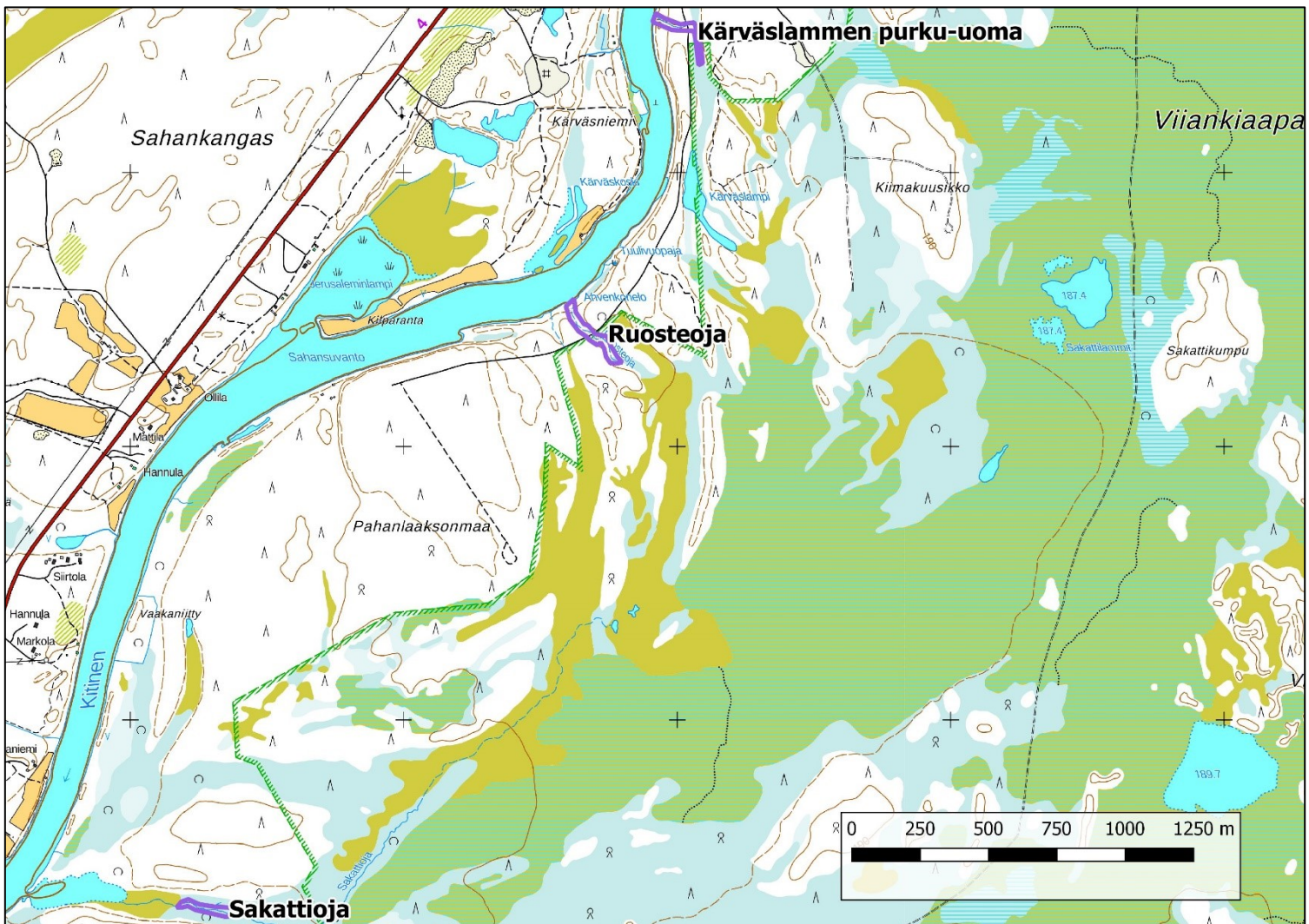
1 JOHDANTO	2
2 UHANALAISET VESISAMMALEET ALUEELLA	3
3 INVENTOINTI	4
4 TULOKSET	5
4.1 Kärväslammen purku-uoma	5
4.2 Ruosteoja	7
4.3 Sakattioja	8
5 TULOSTEN ARVIOINTI	9
LÄHDELUETTELO	10
LIITTEET	11
Liite 1. Kartoitusalue, jäljet ja kerätyt näytteet	11

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos 2021

Kannen valokuva: Kärväslammen purku-uoma / Katja Haimakka 13.9.2021

1 JOHDANTO

AA Sakatti Mining Oy on suunnittelemassa Sodankylän Viiankiaavan Natura-alueen (FI1301706) alapuolella sijaitsevan monimetalliesiintymän hyödyntämistä. Suunnitellun Sakatin kaivoksen toiminta käsittää malmin louhinnan maanalaisesta kaivoksesta sekä maan päällä suojelualueen ulkopuolella tapahtuvan malmin rikastuksen. Hankealueelta ja sen lähialueilta kartoitetaan mahdollisen uhanalaisten vesisammalien erityisesti hiuskoukkuammaleen (*Dichelyma capillaceum*) esiintymisen, muita huomioitavia lajeja ovat mm. purolaakasammal (*Plagiothecum platyphyllum*) sekä kalliopunossammal (*Porella cordaeana*). Tämä uhanalaisten vesisammalien inventointi koskee Viiankiaavan Natura-alueelle ja sen länsipuolelle sijoittuvia Kärvaslammen purku-uomaa, Ruosteoja ja Sakattiojaa (Kuva 1). Sakattiojalta arvioitiin karttatarkastelun perusteella mahdollinen sopiva ympäristö vesisammalille, koska käytössä ei ollut muuta aineistoa käyntiajankohtana.



Kuva 1. Uhanalaisten vesisammalien kartoituskohteet Viiankiaavan Natura-alueen länsipuolella.

Salonen on Viiankiaavan hydrologiaan vaikuttavista tekijöistä (2020) koostanut raportissaan Kärvaslammen purku-uoman, Ruosteojan ja Sakattiojan tekijöitä, josta Salonen kirjoittaa seuraavasti:

Viiankiaavan alueella imeytynyt pohjavesi painuu vähitellen etenkin Kärvaslammen ja Pahanlaaksonmaan välisen alueen kautta kohti Kitistä, missä se purkautuu joen reunatörmän lähteiden kautta ja myös joen pohjalta suoraan jokiveteen. Pohjavesivirtaus näyttää keskittyvän tietyille vyöhykkeille, joiden välissä ja ympärillä on laajojakin alueita,

joissa Viiankiaavan haihtunutta vettä ei ole havaittu. Maatutka-aineiston perusteella näyttää mahdolliselta, että muinaisen Kitisen hiekkatäytteinen uoma toimii Kärväslammen ja Pahanlaaksonmaan välisellä alueella pohjavettä keräävänä yksikkönä. Myös kallion pinnalla oleva jääkautta vanhempi rapauma sekä raot ja siirrokset mahdollistavat pohjaveden virtausta. (Salonen 2020.)

Ruosteojan valuma-alue on suppea ja maaperän imeytymiskyky hyvä, minkä vuoksi virtaama purossa yleensä ehtyy kesän mittaan. Keväällä, kun pohjavesipinnat ovat korkealla, purouomaan tulee vettä paitsi pintavaluntana suolta, myös jokipenkasta pohjavesivirtauksena Kitisen rannassa olevat lähteet purkavat vettä läpi vuoden. (Salonen 2020.)

Pintavalunnan osuus on vähäinen, mikä ilmenee siinäkin, että Ruosteojaan virtaava suovesi ehtyy jo alkukesällä. Rantavyöhykkeen tuntumassa sijaitsevilla pohjavesiputkissa (GA 203, 305, 405) on havaittu suurin, jopa 1,5 metrin luokkaa oleva pohjavedenpinnan vuotuisvaihtelu. Nämä ovat myös ainoita putkia, jotka kevätsulamisen ohella reagoivat selkeästi syksyn sateisiin. Vaihtelun suuruus johtunee moreenivälikerrosten pidättämistä orsivesistä, joiden suhteellisen vähäinen vesivarasto tyhjenee nopeasti kevään – kesän mittaan aiheuttaen suuren aleneman. (Salonen 2020.)

Kitisen rannan lähteistä purkautuu kuitenkin runsaasti vettä laajalla vyöhykkeellä kuten lähdekartoituksessa inventoidut viisi lähettä (Ramboll 2019) ja lämpökamerakuvaauksissa havaittu laaja kylmä anomalia (Korkka-Niemi ja muut 2017) osoittavat. Voidaankin päätellä, että alueella purkautuu pohjavettä, jonka muodostumisalue on paljon suurempi kuin pintavesien valuma-alue. (Salonen 2020.)

Salonen kirjoittaa Sakattiojasta seuraavasti (2020):

Sakattiojan valuma-alueen hydrologiaa ylläpitävä tekijä on talvinen lumen tulo ja sen sulaminen keväällä. Koska suoalueen maaton turpeen vedenjohtavuus on hyvin vähäinen, se varastoi pintavesiä orsiveden tapaan altaina, joista tapahtuu hidasta imeytymistä ja virtausta alaspäin. (Salonen 2020.)

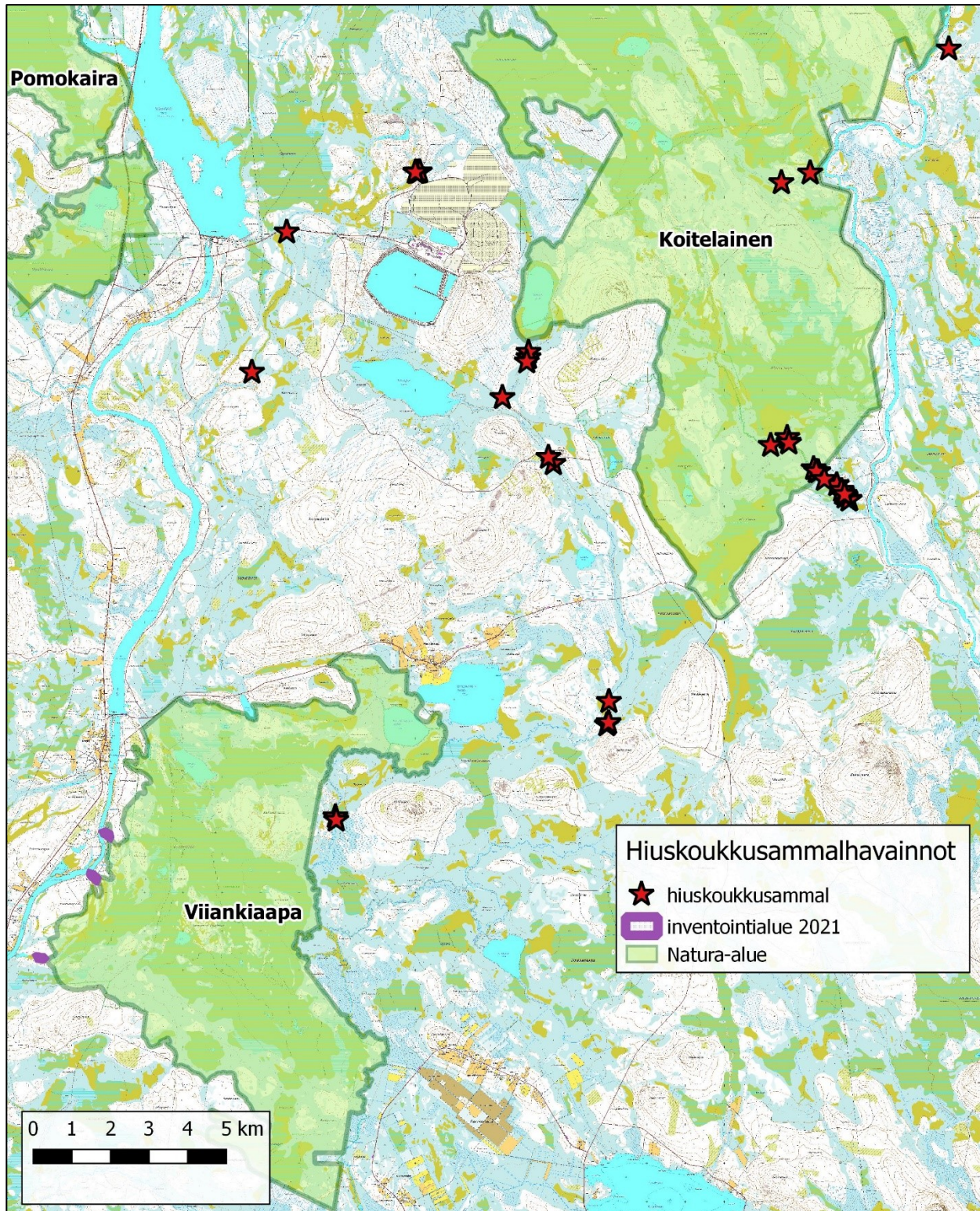
2 UHANALAISET VESISAMMALEET ALUEELLA

Kartoitusalueilta ei ole aiempia uhanalaisia vesisammalhavaintoja. Vuonna 2021 Eurofins Ahma Oy on hankealueelle tehdyn puroinventoinnin yhteydessä arvioinut Sakattiojan, Ruosteojan sekä Kärväslammen purku-uoman soveltuvan mahdollisesti uhanalaisten sammalien esiintymiselle. Tarkempia tietoja soveltuvuuden perusteista ei ole.

Hankealueella todennäköisimpiä uhanalaisia vesisammalia voi olla hiuskoukkusammal, joka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN). Se on myös rauhoitettu, luontodirektiivin liitteen II laji, erityisesti suojeltu ja luonnonsuojelulain mukainen uhanalainen laji. Viiankiaavan Natura-aluetta lähimpänä tehdyt hiuskoukkusammaleen havainnot ovat suojelualueen itäpuolelta Alajoesta (Kuva 2).

Virtavesien uhanalaisia vesisammalia voi olla hiuskoukkusammaleen lisäksi mm. purolaakasammal ja kalliopunossammal. Purolaakasammal on erittäin uhanalainen (EN), erityisesti suojeltava ja luonnonsuojelulain mukainen uhanalainen laji. Sodankylän kunnan alueella lajista ei ole tiedossa ainuttakaan esiintymää. Lähimmät esiintymät lajista ovat Pyhä-Luoston kansallispuistosta Pyhäkasteenputouksen luota Pelkosenniemen kunnan alueella (Lajitietokeskus 2021).

Kalliopunossammal on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja luonnonsuojelulain mukaiseksi uhanalaiseksi lajiksi. Sodankylässä lajista ei ole ainuttakaan tiedossa olevaa havaintoa. Lähimmät tiedossa olevat havainnot ovat Pyhä-Luoston kansallispuistossa lähteisestä purouomasta Pyhäjoella Pelkosenniemellä (Lajitietokeskus 2021).



Kuva 2. Hiuskoukkusammalhavainnot Sodankylän alueella (Suomen lajitietokeskus 2021, AFRY Finland Oy 2021)

3 INVENTOINTI

Uhanalaisten vesisammalien inventointi suoritettiin 13.9.2021 Kärvälslammen purku-uomalla sekä Ruosteojaalla ja 16.9.2021 Sakattiojaalla (Taulukko 1). Inventoinnin suoritti luontokartoittaja (EAT) Pia Kangas sekä avustajana toimi luontokartoittajaopiskelija Katja Haimakka. Kangas on inventoinut Sodankylässä hiuskoukkusammalia vuosina 2018-

2020 ja lisäksi hän on mikroskopoinut hiuskoukkusammalnäytteensä kartoitusten jälkeen. Hän on myös inventoinut lähteitä eri projekteissa vuosina 2008 – 2021. Hänellä on kertynyt kokemusta monipuolisesti uhanalaisista vesisammalinventoinneista.

Kartoituskohteilla liikuttiin uomaa pitkin kävellen. Sopivilta alustoilta tehtiin havaintoja sammalista ja lisäksi kerättiin näytteitä. Näytteet määritettiin mikroskoopilla. Epävarmat näytteet on varmistanut sammaliasiantuntija, luontokartoittaja (EAT) Timo Kypärä Agriborealis osuuskunnasta.

Taulukko 1. Uhanalaisten vesisammalien maastoinventointiin käytetty aika.

Päivämäärä	Kelloaika	Käytetty aika (h)	Kohde
13.9.2021	13.30 – 18.50	5,33	Kärväslammen purku-uoma, Ruosteoja
16.9.2021	14.30 – 17.50	3,33	Sakattioja

Lajistokartoitukset kohdistettiin uhanalaisten vesisammalten tyypillisimmille elinympäristöille. Esimerkiksi hiuskoukkusammal on tavattu useimmiten suurilla kivillä alavirran puolella. Laji ei ole erityisemmin kasvanut vain koskiympäristöissä, vaan kasvupaikkana ovat olleet usein hitaasti virtaavat kivikkoiset vesiuomat. Lajia on havaittu myös meanderoivassa joessa entisten vesiuomien pajukoissa.

Näytteitä kerättiin Kärväslammen purku-uomalta 4 kappaletta. Ruosteojalta näytteitä kerättiin 5 kappaletta. Sakattiojalta ei kerätty ainuttakaan näytettä, sillä siellä ei esiintynyt ainuttakaan vesisammalta.

Inventointiaika oli sopiva uhanalaisten vesisammalien inventoinnille. Kuivuus voi olla sellainen tekijä, joka haittaa uhanalaisten vesisammalien inventointia. Kuivuneita vesisammalia voi olla vaikeaa havaita maastossa. Inventointipäivinä oli sateista, joten sammaleet olivat helposti tunnistettavissa ja löydettävissä.

4 TULOKSET

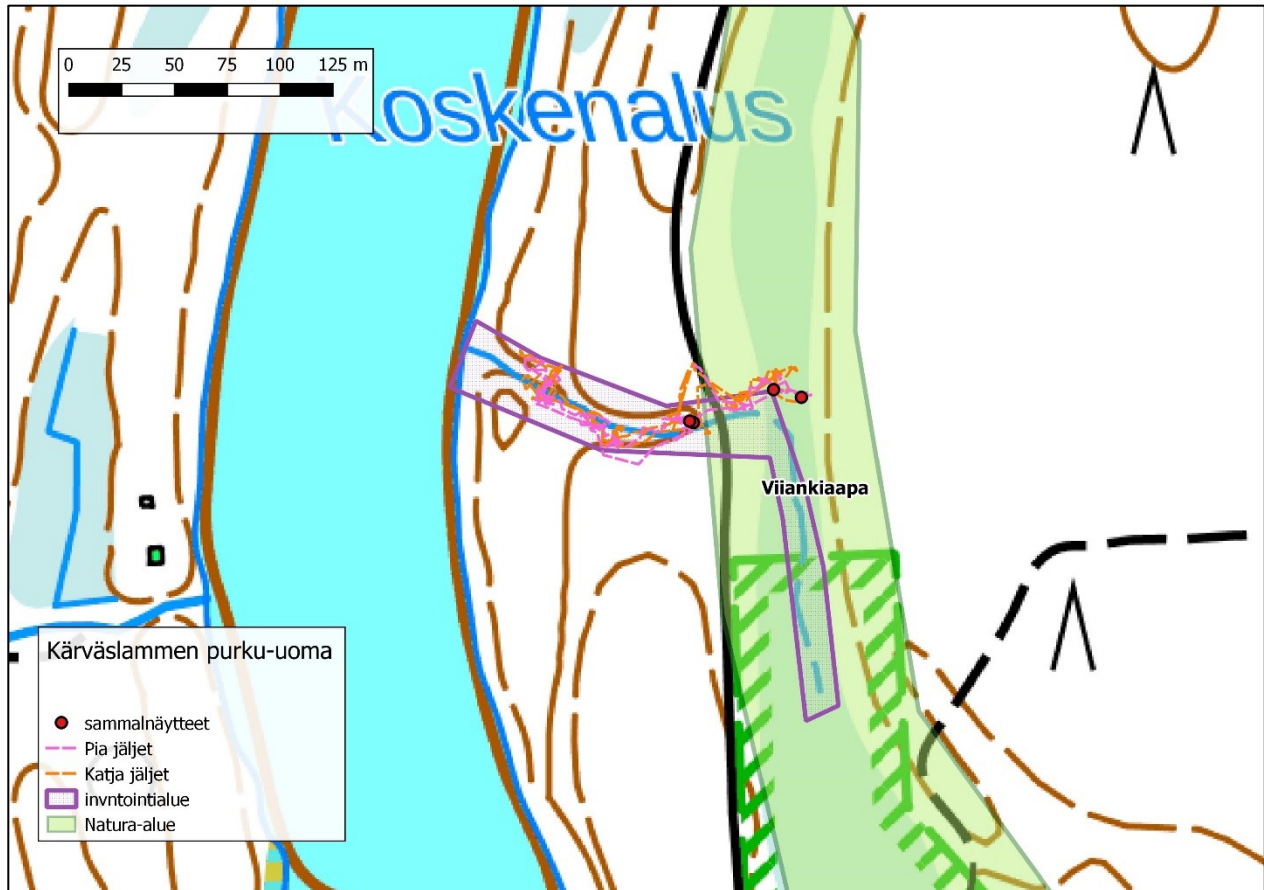
Kartoitetut kohteet eivät olleet mitenkään erityisen potentiaalisia uhanalaisten vesisammalien elinympäristöjä. Kartoitettujen kohteiden sammallajisto oli tyypillistä ranta- ja suolajistoa. Kärväslammen purku-uoma ja Ruosteoja saavat alkunsa suolta ja ovat lyhyitä. Sakattioja on suolla kulkeva suo-oja.

Inventoiduilta kohteilta **ei löydetty** uhanalaista vesisammallajistoa. Kärväslammen purku-uoman sekä Ruosteojan rantaosan ruohokorvelta havaittiin rauhoitettua sekä luontodirektiivin liitteen II ja IV lajia lapinleikkiä, mutta nämä molemmat esiintymät ovat jo tiedossa (Lajitietokeskus 2021).

4.1 Kärväslammen purku-uoma

Kärväslammen purku-uoma saa alkunsa Kärväslammelta. Alkupää uomaa on luhtainen suo, joka muodostuu selkeäksi uomaksi vasta vähän ennen Viiankiaavantien alitusta (Kuva 3). Uoman alkupää on ruoho- ja heinäkorpea. Viiankiaavantien länsipuolella uoman rantaosa on osittain lehtomaista kivennäismaata. Uoman pohja on kivinen (Kuva 4). Kärväslammen purku-uoman pituus on noin 170 metriä. Käyntiajankohtana veden syvyys uomassa oli 5-20 cm Viiankiaavantien länsipuolella. Lähempänä Kitistä on selkeästi syvempää ja myös Kitisen säännöstely vaikuttaa Kärväslammen purku-uoman loppupäähän tehden siitä allasmaisen. Kärväslammen purku-uoman luonnontilaisuutta heikentävät maantie, maantiejat sekä uoman länsiosaan kaivetut ojat.

Rannalla ja uomassa havaittiin seuraavia lajeja: pohjanpurosammal, kultasammal, palmusammal, lettohiirensammal, metsänliekosammal, rantakinnassammal, rantasiipisammal, laholimisammal, paasisammallaji, pihtisammallaji ja lovisammallaji. Vesisammalia uomassa oli niukasti. Käyntijanakohtana Kärväslammen purku-uomassa oli melko runsaasti vettä sateiden johdosta. Kärväslammen purku-uoma on kausikuiva uoma (Salonen 2020). Kärväslammen purku-uoman itäpuolella rannan ruohokorvessa havaittiin rauhoitettua sekä luontodirektiivin II ja IV laji lapinleinikkiä. Esiintymä on tiedossa oleva (Lajitietokeskus 2021).



Kuva 3. Kartoitusjäljet ja sammalnäytteiden näytteenottoaikat Kärväslammen purku-uomalla.



Kuva 4. Kärväslammen purku-uomassa oli melko runsaasti vettä vesisammalkartoituksen aikaan sateiden takia. (Valokuva: Katja Haimakka, 13.9.2021).

4.2 Ruosteoja

Ruosteoja saa alkunsa laajalta Viiankiaavan Natura-alueen aapasuolta (Kuva 5). Alkupää Ruosteojaa oli hyvin kuiva. Viiankiaavantien itäpuolella uomassa oli hyvin niukasti vettä vesisammalkartoituksen aikaan. Ruosteojassa oli runsaammin vettä Viiankiaavantien länsipuolella Kitisen suunnalla. Veden syvyys uomassa vaihteli 5-20 cm välillä. Aivan Ruosteojan loppupäässä, Kitisen lähetyvillä, veden syvyys oli n. 40 cm (Kuva 6). Kitisen säännöstely on luonut Ruosteojan loppuosan allasmaiseksi. Viiankiaavantie ja siihen kaivetut ojat heikentävät kohteen luonnontilaisuutta. Ruosteojan pituus on noin 260 metriä.

Ominaista Ruosteojalle on nimensä mukaisesti ruostevetisyys tai runsas humuspitoisuus, joka värjää veden ruskeaksi. Uoman pohja on kivinen. Rantaosa on ruoho- ja heinäkorpea sekä lehtomaista kivennäismaata. Lahopuuta on jonkin verran uoman varressa. Lajisto on hyvin samantyyppistä kuin Kärvälslammen purku-uomalla. Lisäksi havaittiin isokämmensammalta, kalvaspaanusammalta, metsänkamppisammalta ja lahosammalta. Huomionarvoista sammallajistoa ei ollut lainkaan. Ruosteojan pohjoispuolella kasvaa rauhoitettua ja luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji lapinleinikkiä, mutta esiintymä on ollut jo aiemmin tiedossa (Lajitietokeskus 2021, Ahma Ympäristö 2015).



Kuva 5. Kartoitusjäljet ja sammalnäytteiden näytteenottoaikat Ruosteojalla.



Kuva 6. Ruosteoja loppupäästä lähellä Kitistä. Ruosteojan vesi on nimensä mukaisesti voimakkaasti värjäntynyt. (Valokuva: Katja Haimakka 13.9.2021)

4.3 Sakattioja

Sakattioja on pitkä suo-uoma, joka saa alkunsa Viiankiaavan aapasoilta. Ilmakuvan ja kartan perusteella inventointipaikaksi pyrittiin arvioimaan alue, jossa olisi puustoa sekä kivisyyttä ja näin ollen vesisammalille sopivaa ympäristöä. Sakattioja on suo-oja, joka muuttuu loppupäästään lampareeksi. Lampare on muodostunut Kelukosken voimalaitoksen rakentamisen myötä (Paikkatietoikkuna 2021). Maastokäynnin yhteydessä Sakattiojaa oli vaikea erottaa maastossa. Kohde oli enemmän luhtainen suo kuin virtaava uoma (Kuva 7). Vesisammalia ei ollut lainkaan. Pajukkoisuus uoman ympärillä on runsasta. Sakattiojan eteläpuolella on edustavaa lettorämettä, jossa kasvaa kultasammalta, lettoväkäsammalta, lettolierosammalta ja rimpisirppisammalta.



Kuva 7. Sakattioja on hitaasti virtaava suo-oja. Kuvassa pensasluhtaa Sakattiojan ympärillä. (Valokuva: Pia Kangas, 16.9.2021)

5 TULOSTEN ARVIOINTI

Kärväslammen purku-uomassa, Ruosteojassa ja Sakattiojassa ei ole uhanalaisia vesisammalia. Sakattioja on selkeä suo-oja, jonka ympäristössä kasvaa vain suosammalia. Karttatarkastelun perusteella Sakattiojassa ei ole sopivaa elinympäristöä lähde-, virta- ja koskipaikkojen vesisammalille, jotka useimmiten ovat uhanalaisia vesisammalia.

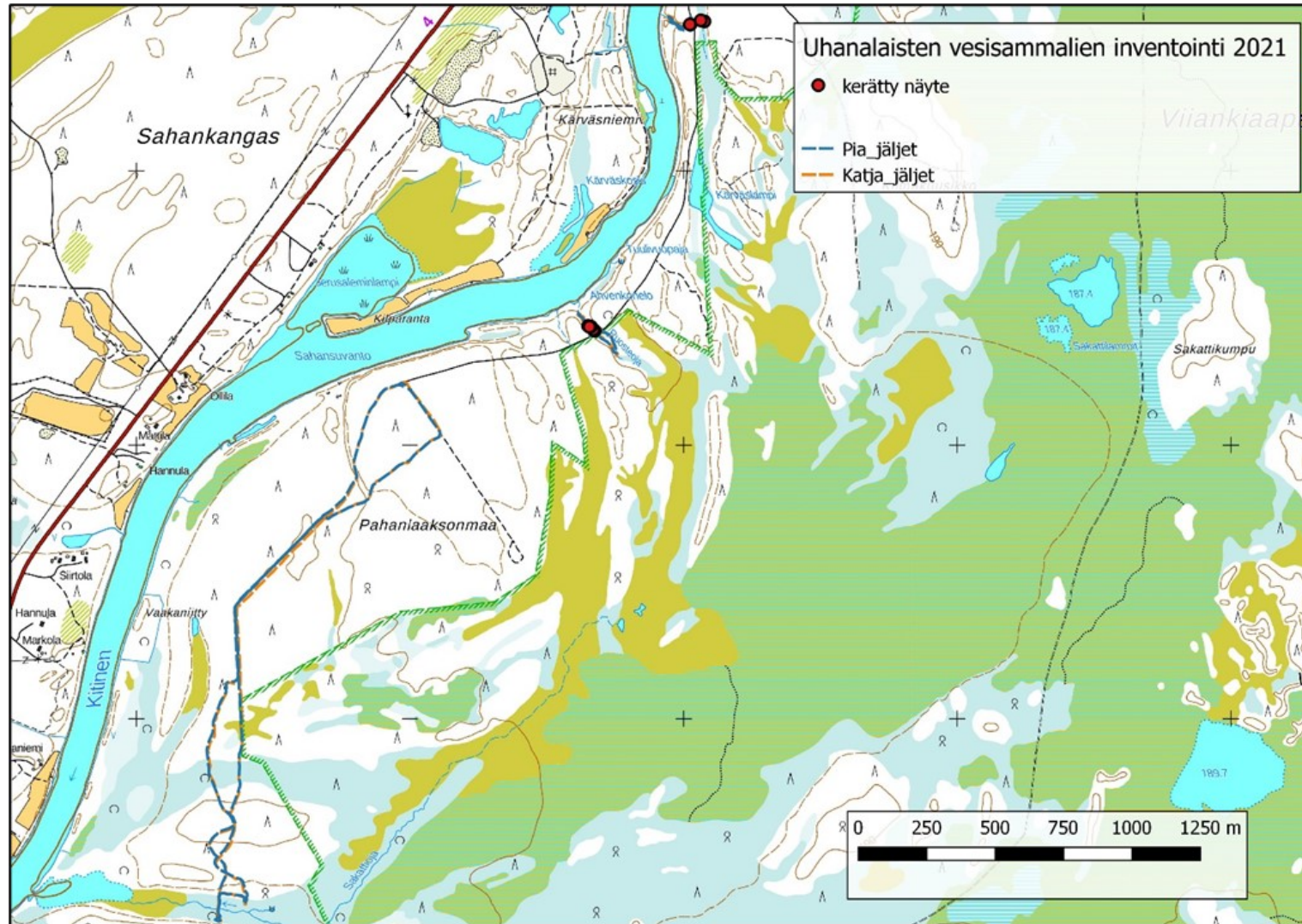
Kärväslammen purku-uomassa ja Ruosteojassa on kivikkoinen pohja. Molemmat uomat ovat osittain kausikuivia (Salonen 2020). Pohjavesivaikutus ei ilmene sammalajistossa, vaan lähteet sijoittuvat Kitisen rantaan (Ramboll 2019). Vähäisen korkeusvaihtelun takia näissä uomissa ei ole kovin runsasta virtausta ja pärskeysyys puuttuu.

Inventoinneissa kerätyt sammalnäytteet ja maastossa havaitut sammaleet ovat enemmän soiden ja rantojen lajistoa. Muutamia vesisammallajeja (pohjanpurosammal, paasisammallaji) havaittiin, mutta nämä eivät ole mitenkään erityisien vaativia elinympäristön suhteen.

LÄHDELUETTELO

- AFRY Finland Oy, 2021: Hiuskoukkusammalen (*Dichelyma capillaceum*) kartoitukset Kevitsan kaivosalueen ympäristössä vuosina 2018–2020. Tilaajana: Boliden Kevitsa Mining Oy. Julkaisematon raportti 30.03.2021.
- Ahma Ympäristö Oy 2015: Kersilö-Kuusivaara luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2015. Tilaajana AA Sakatti Mining Oy. Julkaistu raportti 28.12.2015.
- Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U-M. (toim.) 2019: Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristökeskus. Garo Oy, Helsinki.
- Paikkatietoikkuna 2021: Historialliset ilmakuvat vuosilta 1956-2005. Maanmittauslaitoksen ja muiden paikkatiedon tuottajien yhteinen paikkatietoportaali, käyty 30.11.2021. Internet-sivusto: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>
- Pääkkö, E., 2004: Keski-Lapin aapasoiden luonto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A No 145.
- Ramboll Finland Oy: Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus. Tilaajana: AA Sakatti Mining Oy. Julkaistu raportti 19.11.2019.
- Salonen, V-P., 2020: Viiankiaavan hydrologiaan vaikuttavista tekijöistä. Yhteenvetoraportti. Tilaajana AA Sakatti Mining Oy. Sakatin monimetalliesiintymän YVA, LIITE 14.
- Suomen lajitietokeskus 2021. Luonnontieteellisen keskusmuseon ylläpitämä internet-sivusto 23.11.2021. www.laji.fi

Liite 1. Kartoitusalue, jäljet ja kerätyt näytteet





Eurofins Ahma Oy Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

KVvy Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 570/22

Eurofins Ahma Oy

Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

Tutkimusraportti nro 570/22, 1.8.2022

KVYV Tutkimus Oy 2022. Eurofins Ahma Oy. Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 570/22. 6 s.

Tekijä:

KVYV Tutkimus Oy / Tampere
Arja Palomäki, tutkija, FK

Tilaaja:

Eurofins Ahma Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	1
2.1	Näytteenotto.....	1
2.2	Analysointi	1
3.	TULOKSET.....	3
3.1	Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut	3
3.2	Ekologiset jakaumat	3
3.3	Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit.....	5
4.	YHTEENVETO	5

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Eurofins Ahma Oy. Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimus vuonna 2021

1. Johdanto

Vuonna 2021 tehdyssä Kärväslammen purku-uoman piilevätutkimuksessa analysoitiin yksi näyte. Havaintopaikka sijaitsee Sodankylässä Viiankaaavan länsipuolella, ja tutkimus liittyy Sakatin kaivoshankkeen purojen perustilaselvitykseen.

2. Näytteenotto ja analysointi

2.1 Näytteenotto

Eurofins Ahma Oy otti piilevänäytteen 8.9.2021. Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Elo-ranta ym. 2007). Näytteet otettiin kivipinnoilta ja säilöttiin 70 % etanoliin.

2.2 Analysointi

Näytteet on esikäsitelty ja analysoitu KVVY Tutkimus Oy:llä ympäristöhallinnon ohjeiden mukaisesti. Hyvin sekoitetusta näytteestä otettiin pieni osanäyte koeputkeen, johon lisättiin typpihapon ja rikkihapon seosta suhteessa 2:1. Näytteitä käsiteltiin hapolla, kunnes orgaaninen aines oli hapettunut ja vain piilevien kuoret (ja mahdollinen mineraalaines) jäivät jäljelle. Käsittelyn jälkeen piilevämassa pestiin tislattulla vedellä kolmeen kertaan ja laimennettiin etanolilla siten, että piileväkuorien tiheys oli sopiva. Esikäsitellyistä näytteistä tehtiin preparaattit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

Näytteet analysoitiin vaihevastakohtaoptiikalla varustetulla mikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljyimmersiota käyttäen. Näytteestä määritettiin vähintään 400 valvaa. Näytteistä analysoitiin piilevälajisto ympäristöhallinnon suosittelman taksonilistan (Karjalainen 2012) mukaisesti.

Piileväaineisto syötettiin Omnidia-ohjelmaan (versio 6.1; laaja kansainvälinen piilevätietokanta) (Leconte ym. 1993), joka sisältää tiedot piilevien ympäristövaatimuksista useiden muuttujien suhteen. Muuttujia ovat pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobia (orgaaninen)

kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka. Näiden tietojen ja syötetyn aineiston perusteella ohjelma laskee joukon luokitteluja, veden tilaa kuvaavia indeksejä ja muita tunnuslukuja.

Eri indikaattoriryhmien suhteellisten osuuksien perusteella tarkasteltiin happamuustason indikaattorilajien jakaumaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobiaaluokitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaaluokitusta (van Dam ym. 1994) (taulukko 2.1). Lisäksi tarkasteltiin piilevien avulla määritettyä laskennallista pH-arvoa (Renberg & Hellberg 1982). Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin.

Taulukko 2.1. Tutkimuksessa käytetyt Omnidia-ohjelman sisältämät piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym. 1994).

pH-luokka		pH-arvo
1	asidobiontit	optimalue pH <5,5
2	asidofiilit	pääasiassa pH <7
3	neutrofiilit	pääasiassa noin pH 7
4	alkalifiilit	pääasiassa pH >7
5	alkalibiontit	ainoastaan pH >7
6	indifferentit	ei selvää optimi-pH:ta

Typenkäyttömuodot	
1	typpiäutotrofit, sietävät vain pieniä pitoisuuksia orgaanista typpeä
2	typpiäutotrofit, sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3	fakultatiiviset typpiheterotrofit, voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typpeä
4	typpiheterotrofit, tarvitsevat orgaanista typpeä

Saprobiaaluokka	Hapen kyllästysaste(%)	BOD ₅ (mg O ₂ /l)
1 oligosaprobii	>85	<2
2 beeta-mesosaprobii	70 - 85	2 - 4
3 alfa-mesosaprobii	25 - 70	4 - 13
4 alfa-meso/polysaprobii	10 - 25	13 - 22
5 polysaprobii	<10	>22

Trofia-aste	
1	oligotrofia
2	oligo-mesotrofia
3	mesotrofia
4	meso-eutrofia
5	eutrofia
6	hypereutrofia

Omnidia-ohjelman laskemista erilaisista veden ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta kuvastavista indekseistä valittiin lähempään tarkasteluun IPS-indeksi, GDI-indeksi (CEMAGREF 1982) ja TDI-indeksi (Kelly & Whittom 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007).

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. IPS-indeksi (likaantumisindeksi) ja GDI-indeksi kuvaavat lähinnä orgaanista kuormitusta. Puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormituksen kasvaessa arvot pienenevät. TDI-indeksin kuvaamassa ravinteisuusluokituksessa sekä IPS-indeksin ja GDI-indeksin likaantumislukituksessa sovellettiin julkaisun Eloranta ym. (2007) suosituksia (taulukko 2.2).

Taulukko 2.2. TDI-indeksin ravinteisuusluokat sekä IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007).

TDI	Ravinteisuus	IPS, GDI	Veden laatu
>14	oligotrofinen	>17	erinomainen
11-14	oligo-mesotrofinen	15-17	hyvä
8-11	mesotrofinen	12-15	tydyttävä
5-8	meso-eutrofinen	9-12	välttävä
<5	eurofinen	<9	huono

TDI-indeksi on kehitetty kuvaamaan veden ravinteisuutta, ja se on tarkoitettu esimerkiksi jäteveden puhdistamon ravinnevaikutusten havainnointiin. Indeksillä heijastaa myös orgaanista kuormitusta, sillä se liittyy usein ravinnekuormitukseen. TDI-indeksin tueksi ja sen arviointia varten Omnidia-ohjelma laskee myös orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellisen osuuden (PT%). Tämän osuuden tulisi olla alle 20 %, jotta TDI-indeksiä voidaan luotettavasti käyttää vain ravinnekuormituksesta aiheutuvien lajistovaihteluiden kuvaamiseen.

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukkoon 3.1 on esitetty tiedot analysoiduista yksilömäärästä ja havaittujen taksonien määrästä sekä piileväyhteisöä kuvaavien indeksien arvoista havaintopaikoilla.

Taulukko 3.1. Näytteestä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä sekä lajistoa kuvaavien indeksien arvot vuonna 2021.

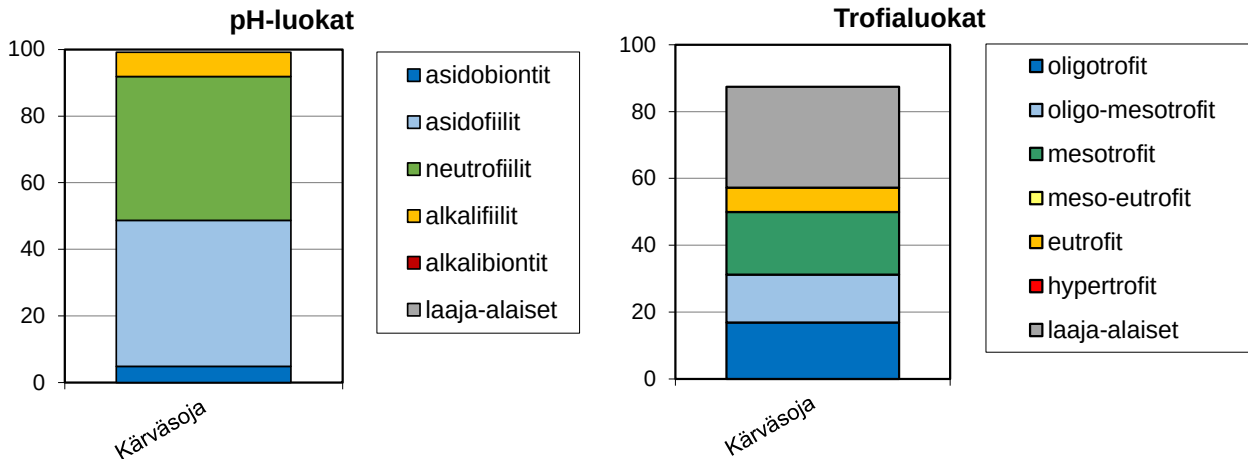
Havaintoasema	Laskettu yksilömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus
Kärnäslammen purku-uoma	493	18	3,27	0,78

Havaittu taksonimäärä oli melko pieni (18). Diversiteetti ja tasaisuusindeksi olivat kohtalaisen suuria.

Piilevästö oli pääasiassa lievästi happamien ja neutraalien vesien lajistoa. Runsain taksoni oli ympäristövaatimuksiltaan laaja-alainen *Achnanthes minutissima* -lajiryhmä. Muita runsaimpia taksonia olivat *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia minor* s.l., *Fragilaria gracilis*, *Gomphonema exilissimum*, *Tabellaria quadrisepata* sekä *Ulnaria danica*.

3.2 Ekologiset jakaumat

Piilevälajiston perusteella laskettu pH-arvo (Renberg & Hellberg 1982) oli jonkin verran happaman puolella (pH 5,7). Samansuuntainen tulos näkyi myös ekologisista jakaumista tarkasteltaessa. Valtaosa lajistosta oli lievästi happaman ympäristön (asidofiileja) ja neutraalin ympäristön leviä. Emäksisen ympäristön piileviä (alkalifiliitit) oli vain vähän (Kuva 3.1).

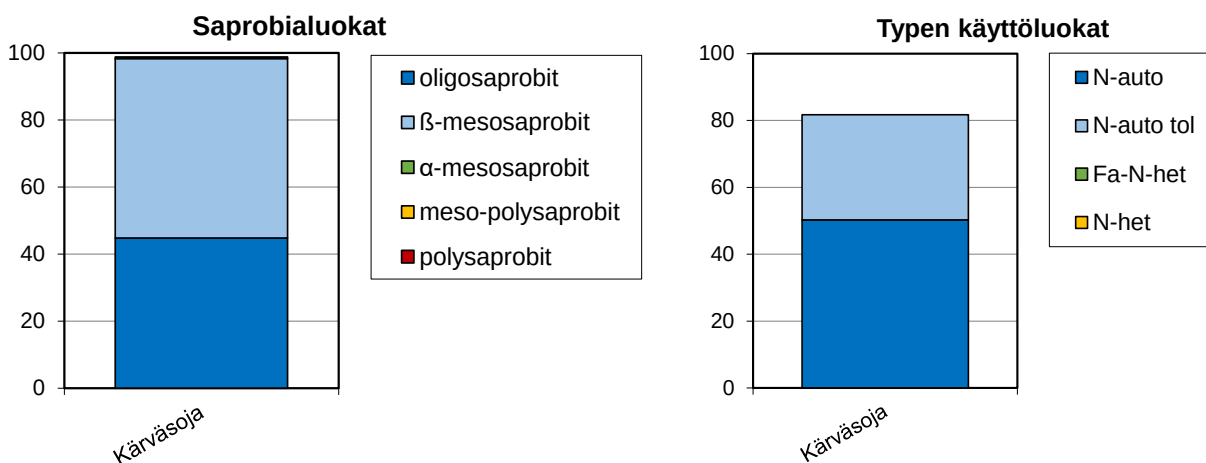


Kuva 3.1. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin ja ravinteisuusluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

Kärväslammen purku-uomassa oli ravinteisuuden suhteen niukkaravinteisista keskiravinteisiin oloihin sopeutuneita piileviä (Kuva 3.1) sekä vähäisessä määrin eutrofeja piileviä. Runsaimpia olivat kuitenkin ravinteisuuden suhteen laaja-alaiset levät, lähinnä *Achnanthes minutissimum*.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan ennen kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Havaintoaseman piilevät kuuluivat pääosin luokkiin oligosaprobitt ja β -mesosaprobitt, eli helposti hajoavan orgaanisen kuormituksen määrä oli vähäinen (Kuva 3.2).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiaineenvaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Havaintopaikalla oli valtaosin typpiautotrofeja (N-auto, kuva 3.2) sekä kestäviä typpiautotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi vähäistä orgaanista typpikuormitusta.



Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin ja typen käyttöluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit

IPS- ja GDI-indeksit ilmensivät erinomaista veden laatua (Taulukko 3.2) ja TDI-indeksi ilmensi niukkaravinteisuutta (oligotrofia). %PT-indeksin arvo oli pieni (0,81), joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyystasoa.

Taulukko 3.2. Piilevätutkimuksen havaintopaikkojen TDI- ja IPS-indeksit vuonna 2021.

Havaintopaikka	TDI	Ravinteisuus	IPS	GDI	Veden laatu
Kärväslammen purku-uoma	14,6	oligotrofinen	19,0	17,3	erinomainen

4. Yhteenveto

Piilevätutkimus tehtiin syyskuun alussa 2021 yhdellä Kärväslammen purku-uoman havaintopaikalla. Piilevät indikoivat vesistöjen tilaa, happamuutta, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Lajiston ekologiset jakaumat ilmensivät hapahkoa ja melko vähäravinteista vesistöä. Piilevien perusteella orgaaninen kuormitus oli vähäistä. Piileväindeksien perusteella veden laatu oli erinomainen ja havaintopaikka oli ravinnetasoltaan niukkaravinteinen. Ihmistoiminnan aiheuttaman kuormituksen vaikutuksia ei ollut havaittavissa.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkija

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 -päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. 23.8.2012, lopullinen versio. Suomen ympäristökeskus ja RKTL. 31 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2019.

CEMAGREF 1982: Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon - Agence financière de Bassin Rhone - Méditerranée - Corse, Pierre - Bénite, 218 s.

Coste, M. & Ayphassorho, H. 1991. Etude de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques). Rapport Cemagref, Bordeaux, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai. 227 p.

van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Neth. J. aquat. Ecol. 28: 117-133.

Eloranta, P., Karjalainen S.M. ja Vuori, K-M. 2007. Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa - menetelmäohjeet. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 56 s.

Kahlert, M., Albert, R-L., Anttila, E-L., Bengtsson, R., Bigler, C., Eskola, T., Gälman, V., Gottschalk, S., Herlitz, E., Jarlman, A., Kasperovicene, J., Kokocinski, M., Luup, H., Miettinen, J., Paunksnyte, I., Piirsoo, K., Quintana, I., Raunio, J., Sandell, B., Simola, H., Sundberg, I., Vilbaste, S., Weckström, J. 2007. First Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring). Results of workshop at the Erken Laboratory, Uppsala University, Sweden, 11.-16.11.2007. 12 s. (www.norbaf.net/courses/suggestions_final.pdf)

Karjalainen, S.M. 2012. [Päällyslevästön piilevien taksonit 2012.xlsx](#) (www.ymparisto.fi > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet)

Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. 1993. "OMNIDIA": A software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia 269/270: 509-513.

Renberg, I. & Hellberg, T. 1982. The pH history of lakes in southwestern Sweden, as calculated from the subfossil diatom flora of the sediments. Ambio 11:30-33.

Liite 1.**Eurofins Ahma Oy, Kärväslammen
purku-uoma - piilevät Analysoitu
yksilömäärä**

8.9.2021	Omnidia- koodi	Kärväslammen purku-uoma
Achnanthydium minutissimum	ADMI	149
Eunotia formica	EFOR	11
Eunotia implicata	EIMP	2
Eunotia incisa var. incisa	EINC	27
Eunotia minor s.l.	EMINsl	56
Eunotia mucophila	EMUC	4
Fragilaria gracilis	FGRA	32
Fragilaria tenera	FTEN	18
Gomphonema acuminatum	GACU	10
Gomphonema bozenae	GBOZ	2
Gomphonema exilissimum	GEXL	28
Navicula heimansioides	NHMD	17
Nitzschia palea var. debilis	NPAD	4
Pinnularia	PINU	2
Planorhynchium lanceolatum	PTLA	2
Tabellaria flocculosa	TFLO	81
Tabellaria quadrisepata	TQUA	24
Ulnaria danica	UDAN	24
		493