

Arvio Sodankylän Viiankiaavan alueelle suunnitellun kaivostoiminnan vaikutuksista jokihelmisimpukkaan (*Margaritifera margaritifera*)

Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 15.12.2018 [päivitetty 20.02.2019]



Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO.....	4
1.1 Jokihelmisimpukka (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	4
1.2 Toimeksianto	5
2 KONSULTTI.....	6
2.1 Vastuuhenkilöt.....	6
3 MENETELMÄT JA TULOKSET	7
3.1 Tarkastelualue.....	7
3.2 Tarkastelualueen täsmentäminen	8
3.3 Jokihelmisimpukan esiintyminen tarkastelualueella	12
3.4 Jokihelmisimpukan elinympäristövaatimusten toteutuminen	12
3.4.1 Kitinen.....	13
3.4.2 Kelujoki–Ylijoki	15
3.5 Kesän 2018 maastokäynnit.....	18
3.5.1 Kitinen – maastohavainnot	19
3.5.2 Kelujoki–Ylijoki – maastohavainnot.....	19
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	23
5 KIRJALLISUUS	24

Raportointi: Panu Välimäki, Teppo Mutanen & Albus Luontopalvelut Oy

Maastotyöt ja kuvat: Teppo Mutanen & Albus Luontopalvelut Oy

Karttapohjat: Maanmittauslaitoksen avoimien aineistojen tiedostopalvelu
(<https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>)

Yleiset paikkatietoaineistot: Suomen Ympäristökeskuksen latauspalvelu LAPIO
(http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/lapio_flex.html#)

Kansikuva: Kelujoen maisemaa Sodankylän Kaivoksennivan alueella Kelujoella

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

TIIVISTELMÄ

Viiankiaapa kuuluu EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) perusteella erityisesti suojeltaviin alueisiin sekä luontotyyppidirektiivin (2009/147/EY) tarkoittamiin yhteisön tärkeinä pitämiin alueisiin, minkä perusteella kohde on liitetty Natura 2000 -verkostoon Suomessa (LSA 160/1997). Viiankiaapa kuuluu myös kansalliseen soidensuojeluohjelmaan. AA Sakatti Mining Oy suunnittelee kaivostoimintaa alueella. Jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*, Margaritiferidae) kuuluu suunnitelmassa erityistä huomiota edellyttäviin lajeihin (1992/43/ETY, liite II; LSA 1997/160 & 2013/471). Lajia ei ole raportoitu alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, mutta sen tiedetään esiintyvän paikoittaisena vastaavilla paikoilla Pohjois-Suomessa.

Albus Luontopalvelut Oy selvitti jokihelmisimpukan asemaa Sodankylän Viiankiaapaa ympäröivissä virtavesissä AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta vuonna 2018. Tarkastelu toteutettiin ensisijaisesti ns. pöytälaatikkotyönä tukeutuen aikaisempiin havaintoihin lajista ja lajin tunnettuihin elinympäristövaatimuksiin sekä tarkastelualueen luonnonoloihin ja maankäyttösuunnitelman niihin kohdistamiin vaikutuksiin. Lisähavaintoja elinympäristömuuttujista kerättiin erillisellä maastokäynnillä kesällä 2018.

Selvityksen mukaan jokihelmisimpukan esiintyminen Viiankiaavalle suunnitellun kaivoksen ja sen oheistoimintojen vaikutusalueella Kitisessä, Kelujoessa tai Ylijoessa on hyvin epätodennäköistä. Kitinen on tarkastelualueen matkalta kauttaaltaan ihmistoiminnan muuttama. Ylijoen osalta isäntäkalojen (taimen) niukkuus ja veden kemialliset ominaisuudet (erit. fosfori- ja kiintoaine-pitoisuudet) eivät puolla jokihelmisimpukan esiintymistä. Istutettu taimenpopulaatio runsastuu Kelujoen alajuoksua kohti, mutta edellä mainitut veden ominaisuudet säilyvät soveltumattomina suhteellisen pitkällä matkalla. Kelujoen nykyisen taimenpopulaation alkuperä on epäselvä, mikä mahdollisesti vaikuttaa sen soveltuvuuteen jokihelmisimpukan isännäksi paikallisesti. Veden ominaisuuksien ja elinympäristön rakenteen perusteella mahdollinen jokihelmisimpukan esiintymisalue sijoittuu Kelujokisuun yläpuolelle, mutta alueelta ei kertynyt yhtään nykyhavaintoa tai aikaisempaa historiallista havaintoa lajista. Tämä viittaa lajien esiintymisalueen rajautumiseen selvitysalueen ulkopuolelle. Jokihelmisimpukalle ulkoisesti kelvolliset elinympäristöt ovat lisäksi heikentyneet ja/tai vähentyneet. Elinympäristöjen heikkenemiseen vaikuttavat ihmistoiminnan tuottamat ympäristöolosuhdemuutokset.

Jokihelmisimpukan erityinen huomioiminen ko. kaivostoimintaan liittyvän ympäristöluvituksen yhteydessä ei ole välttämätöntä, koska laji ei tiettävästi esiinny suunnitellulla toimenpidealueella tai kaivostoimintasuunnitelman ennakoitujen vaikutusalueen läheisyydessä.

1 JOHDANTO

Viiankiaapa kuuluu EU:n lintudirektiivin (2009/147/EY) perusteella erityisesti suojeltaviin alueisiin (SPA) sekä luontotyyppidirektiivin (2009/147/EY) tarkoittamiin yhteisön tärkeinä pitämiin alueisiin (SCI), minkä perusteella kohde on liitetty Natura 2000 -verkostoon Suomessa [Luonnonsuojelulaki (LSL) 1096/1996, Luonnonsuojeluasetus (LSA) 160/1997]. Viiankiaapa kuuluu kansalliseen soidensuojeluohjelmaan. AA Sakatti Mining Oy suunnittelee kaivostoimintaa alueella. Malminetsintä-alueen Sakatti 1–5 lupa käsiteltiin vuonna 2004 ja hyväksyttiin vuonna 2012 (ML2012:0036). Kaivostoiminnan lupa-aluetta on laajennettu Viiankiaavan länsi- ja lounaispuolelle Kuusivaaran alueelle (ML2018:0077, ML2018:0070). Alueella on suoritettu luontoselvityksiä vuodesta 2009 alkaen.

Tämän selvityksen tarkoituksena on täydentää aikaisempia kansainvälisesti ja kansallisesti merkittävien luontotyyppien ja lajien perustilaselvityksiä kaivostoiminnan mahdollisella vaikutusalueella sekä tuottaa täydentävää aineistoa suunnitellun kaivostoiminnan ympäristövaikutusten arviointiin. Konsultin lähtökohtaisena tehtävänä oli esittää ehdotus jatkoselvitystarpeista tiettyjen lajien ja lajiryhmien osalta elinympäristöjen monipuolisuuden ja alueen suunnitellun käyttötarkoituksen perusteella. Tarkastelun perusteella jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*, Bivalvia, Margaritiferidae) kuului erityistä huomiota edellyttäviin lajeihin. Lajia ei ole raportoitu alueelta tai sen välittömästä läheisyydestä, mutta sen tiedetään esiintyvän vastaavilla paikoilla Pohjois-Suomessa (esim. <https://www.laji.fi>). EU:n luontodirektiivin [1992/43/ETY, liite II (ja V)] perusteella lajilla on korkea suojeluvaatimustaso, minkä johdosta sen esiintymisen arviointi hankesuunnittelualueella tai siihen rajautuvissa virtavesissä katsottiin perustelluksi. Luontodirektiivin liitteessä II luetelluille lajeille edellytetään erityisten suojelualueiden osoittamista (Natura 2000 -verkosto). Suomessa jokihelmisimpukka on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja erityisesti suojeltavaksi (LSA 1997/160, liite 4, 2013/471; ks. Valovirta ym. 2010), minkä lisäksi laji on rauhoitettu (LSA 1997/160, liite 2a, 2013/471).

1.1 Jokihelmisimpukka (*Margaritifera margaritifera*)

Jokihelmisimpukka on erittäin uhanalainen, erityisesti suojeltava, rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin liitteessä II (myös liite V) mainittu laji. Panu Oulasvirta yhteistyökumppaneineen ovat koostaneet tiedot lajin historiasta sekä tutkineet sen nykytilaa ja elinympäristövaatimuksia poikkeuksellisen yksityiskohtaisesti (Oulasvirta 2006, Oulasvirta ym. 2015). Lajin asuttamien jokien määrä Suomessa on noin 70. Esiintymisjoista noin 90 % sijaitsee Itä-Lapissa, Posiolla ja sen pohjoispuolella. Etelä-Suomessa populaatioita on hajanaisesti ja useimmat näistä populaatioista ovat harvalukuisia ja tulkittu taantuviksi. Nykytiedon mukaan Suomen vahvin jokihelmisimpukkakanta on Luttojoessa ja sen sivujoissa, jotka

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

sijaitsevat selvitysalueen pohjoispuolella Sodankylässä. Arvion mukaan aikaisemmin tunnistamattomia uusia kantoja on löydettävissä lähinnä vain pienistä sivujoista ja puroista.

Jokihelmisimpukan elinympäristövaatimukset ovat poikkeuksellisen tiukat erityisesti lajin toukka- ja nuoruusvaiheissa. Laji elää vuolaasti virtaavissa jokiuomissa ja puroissa, jotka ovat varjoisia, viileitä, puhtaita ja runsashappisia. Veden lämpötilan on oltava sopiva ja uoman pohja huokoinen. Lisäksi on välttämätöntä, että paikalla on riittävä taimen- (*Salmo trutta*) tai lohipopulaatio (*Salmo salar*), sillä vain nämä kalalajit kelpaavat jokihelmisimpukan elinkierron ensimmäisen vuoden glokidiotoukkien väli-isänniksi. Glokidiotoukat elävät väli-isännän kiduksiin kiinnittyneinä ensimmäisen talven yli, minkä jälkeen ne irtautuvat ja kaivautuvat elinympäristönsä pohjasedimenttiin jatkamaan kasvuaan. Isoissa joissa jokihelmisimpukan lisääntyminen on pitkälti sidoksissa lohenpoikasiin. Lohen nousu Itämerestä Kemijoen latvavesille on vesivoimarakentamisen seurauksena estynyt, minkä myötä jokihelmisimpukan lisääntyminen on pääuomissa pysähtynyt. Sivujoissa ja latvapuroissa jokihelmisimpukka on sopeutunut käyttämään glokidiotoukkien kasvualustana purotaimenta. Loheen historiallisesti sopeutuneet kannat vaikuttavat kyvyttömiltä elämään vaihtoehtoisella isäntäkalalajilla. Näin ollen jokihelmisimpukan lisääntyminen on nykyisin oletettavasti mahdollista lähinnä vain pienvesissä, missä on riittävän elinvoimainen taimenkanta. Glokidiotoukkavaiheen jälkeen seuraa lajin elinkierron toinen pullonkaulavaihe, jolloin itsenäistynyt nuori jokihelmisimpukka elää 1–7 vuotta kaivautuneena useiden senttimetrien syvyyteen elinympäristönsä pohjasorassa (sedimentissä). Sedimentin on oltava riittävän huokoista ja happipitoista, jotta poikaset ylipäättään pystyvät kaivautumaan ja selviävät hengissä. Poikaset voivat tukehtua (happivaje) sedimenttiin rehevöitymisen ja kiintoaineksen lisääntymisen kautta. Näin ollen muutokset valuma-alueella, kuten rehevöityminen ja ravinteiden lisääntyvä huuhtoutuminen, vaikuttavat herkästi raakkupopulaatioiden elinkykyyn. Historiallisesti jokien (uitto-)perkaukset ovat osaltaan vaikuttaneet jokihelmisimpukan menestykseen. Perkaukset ovat mm. lisänneet tulvia, korostaneet ja pidentäneet kesäaikaisia alivirtaamajaksoja sekä edistäneet talviaikaan hyhyde- ja pohjajään muodostusta. Perkausten aiheuttamat ympäristömuutokset johtavat herkästi kasviston ja eläimistön yksipuolistumiseen ja niiden on yleisesti todettu heijastuneen kielteisesti jokihelmisimpukkaan ja sen isännistä erityisesti taimeneen.

1.2 Toimeksianto

Edellä mainituin perustein Albus Luontopalvelut Oy selvitti jokihelmisimpukan asemaa Sodankylän Viiankiaapaa ympäröivillä alueilla AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta vuonna 2018. Tarkastelu toteutettiin ensisijaisesti ns. pöytälaatikkotyönä tukeutuen aikaisempiin havaintoihin lajista ja tarkastelu-

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

alueen luonnonoloihin sekä lajin tunnettuihin elinympäristövaatimuksiin. Lisähavaintoja elinympäristömuuttujista kerättiin erillisellä maastokäynnillä kesällä 2018.

2 KONSULTTI

Albus Luontopalvelut Oy on toteuttanut lukuisia maastoselvityksiä ja asiantuntijalausuntoja eri eliöryhmiä koskien vuodesta 2011 alkaen. Vastuulliset henkilöt ovat osallistuneet maastoselvityksiin ja selvityskäytäntöjen kehittämiseen yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa 20 vuoden ajan. Kattavan lajistotuntemuksen ja lajien elinympäristövaatimusten tietämyksen lisäksi vahvuutenamme ovat korkea-laatuinen biologianalan koulutus ja monivuotinen kokemus biologisesta tutkimuksesta. Kokenut luonnontieteilijä vastaa havainnoista tehdyistä johtopäätöksistä, jotka perustuvat päivitettyyn tietämykseen tutkittuun alueeseen tai lajeihin vaikuttavista tekijöistä. Selvityksemme suunnitellaan, toteutetaan ja raportoidaan täyttämällä luontoselvitysten viralliset vaatimukset Suomessa.

2.1 Vastuuhenkilöt

Vanhempi suunnittelija **PANU VÄLIMÄKI** (FT, Oulun yliopisto, eläintiede, 2007) omaa yli 15 vuoden kokemuksen evoluutiobiologian ja ekologian alan tutkimusten suunnittelusta ja toteuttamisesta Oulun yliopistossa [Erityisosaaminen: hyönteiset, biologiset vuorovaikutukset, analytiikka]. Hän on julkaissut yli 100 tieteellistä tai kansantajuisia luontoartikkelia ja hänet on nimetty jäseneksi kansalliseen perhostensuojelutoimikuntaan (2001–). Tässä tehtävässä hän on osallistunut perhosten uhanalaisarviointiin vuosina 2010 ja 2018. Hänellä on aiempaa kokemusta useiden tätä selvitystä vastaavien toimeksiantojen projektihallinnasta sekä luontoselvitysten kenttä- ja raportointikäytäntöjen kehittämisestä.

Tässä toimeksiannossa Välimäki toimi projektipäällikkönä, osallistui työn suunnitteluun ja vastasi aineistojen hankinnasta ja tulosten raportoinnista.

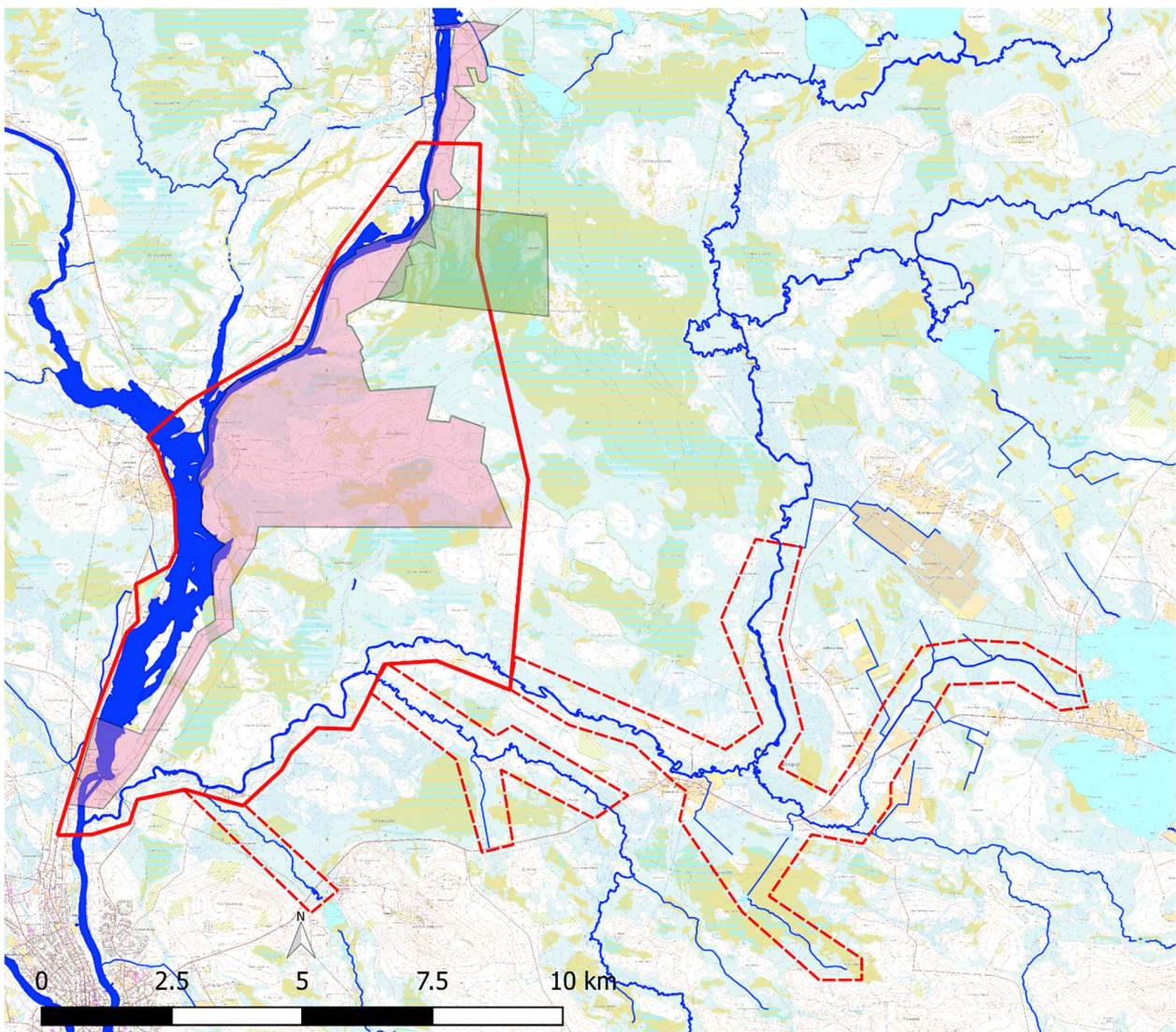
Suunnittelija **TEPPO MUTANEN** on pitkän linjan luontoharrastaja [Erikoisosaaminen: selkärangaiset (linnut, lepakot, sammakkoeläimet), selkärangattomat (kärpäset, sudenkorennot, perhoset, nilviäiset)]. Hän on aktiivinen lintuharrastaja ja yksi Oulun Pesimälinnusto -kirjan kirjoittajista. Hän on julkaissut kuusi yleistajuista artikkelia linnuista vuodesta 1995 alkaen. Lintujen lisäksi hän hallitsee kasvit, sienet, lepakot, sammakkoeläimet, hämähäkit ja monet hyönteisryhmät. Näistä ryhmistä hän toiminut vastuullisena konsulttina yhteensä 23 tutkimuksessa (luontotyytit: 1, hämähäkit: 5, sudenkorennot: 5, sammakot: 9, linnut: 3, lepakot 1) ja osallistunut useiden muiden selvitysten projektinhallintaan.

Tässä työssä Mutanen vastasi selvityksen alustavista maastotarkistuksista ja osallistui tulosten raportointiin yhdessä pääsuunnittelijan kanssa.

3 MENETELMÄT JA TULOKSET

3.1 Tarkastelualue

Tarkastelualuearajaus perustui ensisijaisesti tilaajan kutsussa esittämään rajaukseen (AA Sakatti Mining Oy: Nature inventory for the baseline studies of the Sakatti Cu-Ni-PGE project in Northern Finland 19.06.2018) [Juha-Matti Ovaskainen sähköpostitse 26.06.2018]. Ehdotettu tarkastelualuearajaus toimitettiin erillisenä liitteenä 20.06.2018 [AASM_Baseline_and_Study_area_14062018.pdf] (kuva 1). Arviointialuetta laajennettiin Kelujokivarressa itään ja joen eteläpuolisiin sivuhaaroihin sekä joen pohjoiseen suuntautuvalla jatkeella (Ylijoki) [vesistönumero 65.89]. Tarkastelualueen laajennuksen perusteena oli Sakatti 1–5 malminetsintäalueen sijoittuminen tarkastelualueen valuma-alueelle (kuva 1).



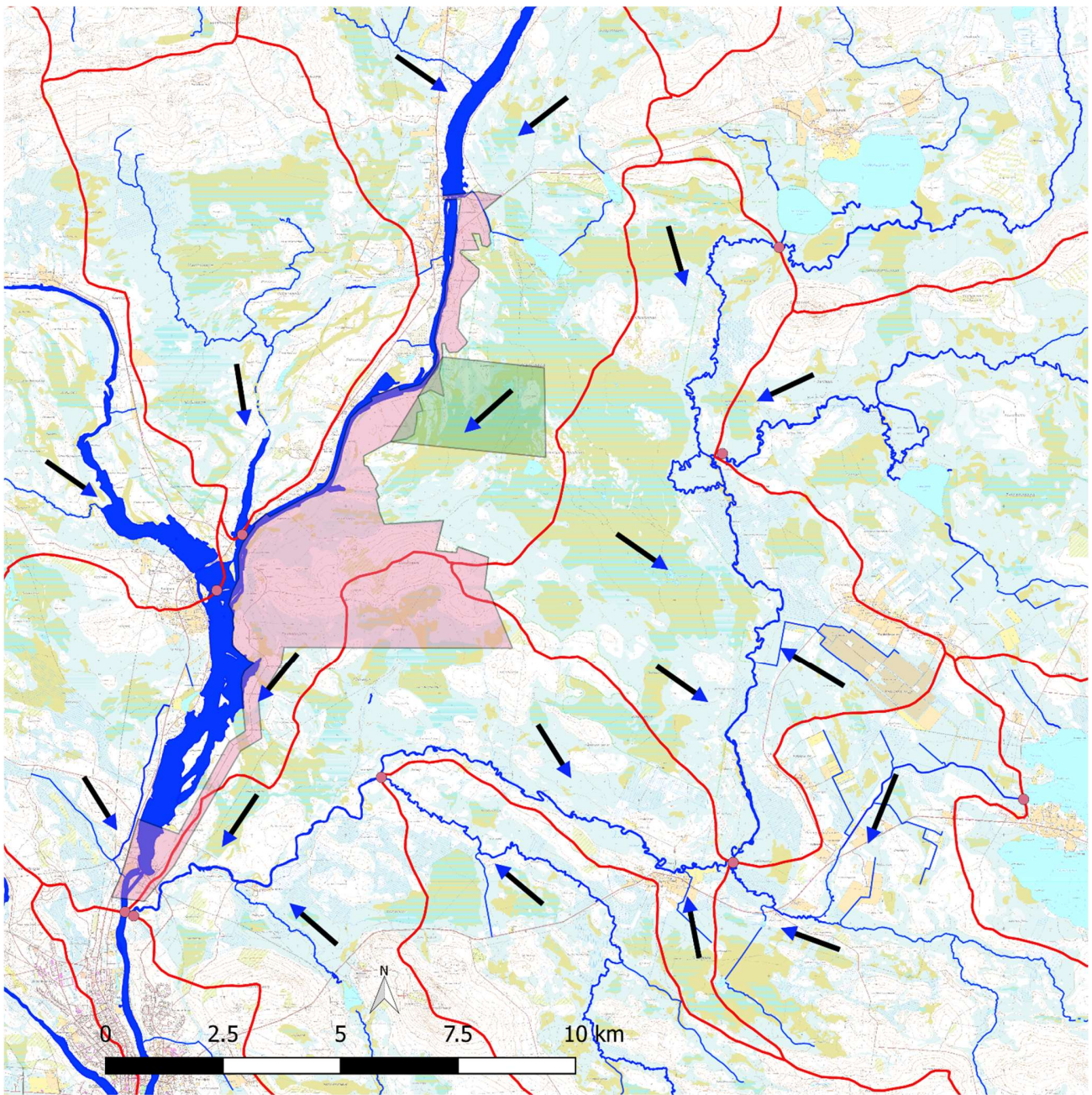
Kuva 1. Varsinainen tarkastelualue (punainen rajaus) ja erikseen valitut lisäalueet (punaiset katkoviivat) suhteessa Sakatti 1–5 malminetsintäalueeseen (vihreä kuvio) ja kaivosalankealueraukseen (punainen kuvio).

3.2 Tarkastelualueen täsmentäminen

Suunnitellun kaivostoiminnan vaikutukset ovat joko suoria tai epäsuoria. Suorat vaikutukset syntyvät vesistömuokkauksista. Tässä tapauksessa suorat vaikutukset voivat syntyä toiminta-alueeseen rajoittuvassa Kitisen vesistössä, mihin on suunniteltu vaihtoehtoiset kaivostoimintoalueen vesien otto- ja purku-alueet Kuusivaaran eteläpuolelle Porokodanjängän länsipäähän (VE1), Sattasen ja Väliojan yläpuolelle Puolakkaan (VE2), Sahansuvannolle (VE3) ja Pyöriönnivan alueelle (VE4) (Pöyry Finland Oy 2018). Huomattavimmat mahdolliset epäsuorat vaikutukset liittyvät veden pintavaluntaan ja sitä kautta kaivostoimintojen alapuolisiin vesistöihin. Kitinen kuuluu kokonaisuudessaan kaivostoimintojen vaikutus-alueeseen pintavalunnan mahdollisten muutosten seurauksena Matarakosken ja Kelukosken voimalaitoksien välisen jakson osalta. Lisäksi mahdolliset pintavaluntamuutokset heijastuvat suunnittelualueen eteläpuolella virtaavaan Kitiseen Kelukosken voimalaitoksen alapuolella laskevaan Kelujokeen ja siihen pohjoisesta laskevaan Ylijokeen. Veden määrän tai laadun muutokset eivät olennaisesti vaikuta Kelujoen ja Ylijoen etelä- ja itäpuolisiin vesistöihin ja niiden vastaavilla suunnilla sijaitseviin Kelujokeen suuntautuviin valuma-alueisiin (Kommattioja, Rovajoki, Petsiäinen, Kelujoen latva, Maaninkijoki).

Edellä esitetty johtopäätös koskee myös pintavalunnan mukana kulkeutuvaa valuma-alueelta huuhtoutuvaa ainesta (humus) tai kaivosprosessin mahdollisissa häiriötilanteissa potentiaalisesti vapautuvia haitallisia aineita ja yhdisteitä. Veden virtaamasuuntien perusteella mahdolliset hankealueelta etelään suuntautuvat vedenlaatua heikentävät virtaukset rajoittuvat suunnittelualueen eteläpuolella Kelujokeen ja Ylijoen eteläosaan (kuva 2). Kaikkiaan veden valuntaan tavalla tai toisella liittyvät ympäristöriskit rajoittuvat lähinnä Kelujoen länsipäähän. Suunnittelualue kattaa Kelujoen länsipään pohjoispuolisesta valuma-alueesta 15 % (5,3 km² vs. 34,5 km²) ja Ylijoen länsipuolisesta valuma-alueesta 1 % (0,5 km² vs. 41,3 km²). Kokonaisuudessaan Kelujoen ja sen yläpuolinen valuma-alue on n. 600 km², josta kaivoksen suunnittelualue käsittää siis 1 % (5,8 km²). Alue sisältyy Kitisen valuma-alueeseen (kokonaisuudessaan 7 672 km² sisältäen myös Kelukosken ja Kemijoen välisen alueen Viiankiaavan eteläpuolella). Viiankiaavan länsilaidan Kitiseen johtavasta valuma-alueesta suunnittelualue käsittää 25 % (14,8 km² vs. 58,4 km²), mikä on suhteellisen suppea verrattuna joen länsipuolelta samalle alueelle johtavaan valuma-alueeseen (≈ 1000 km²; Sattanen = 870 km²).

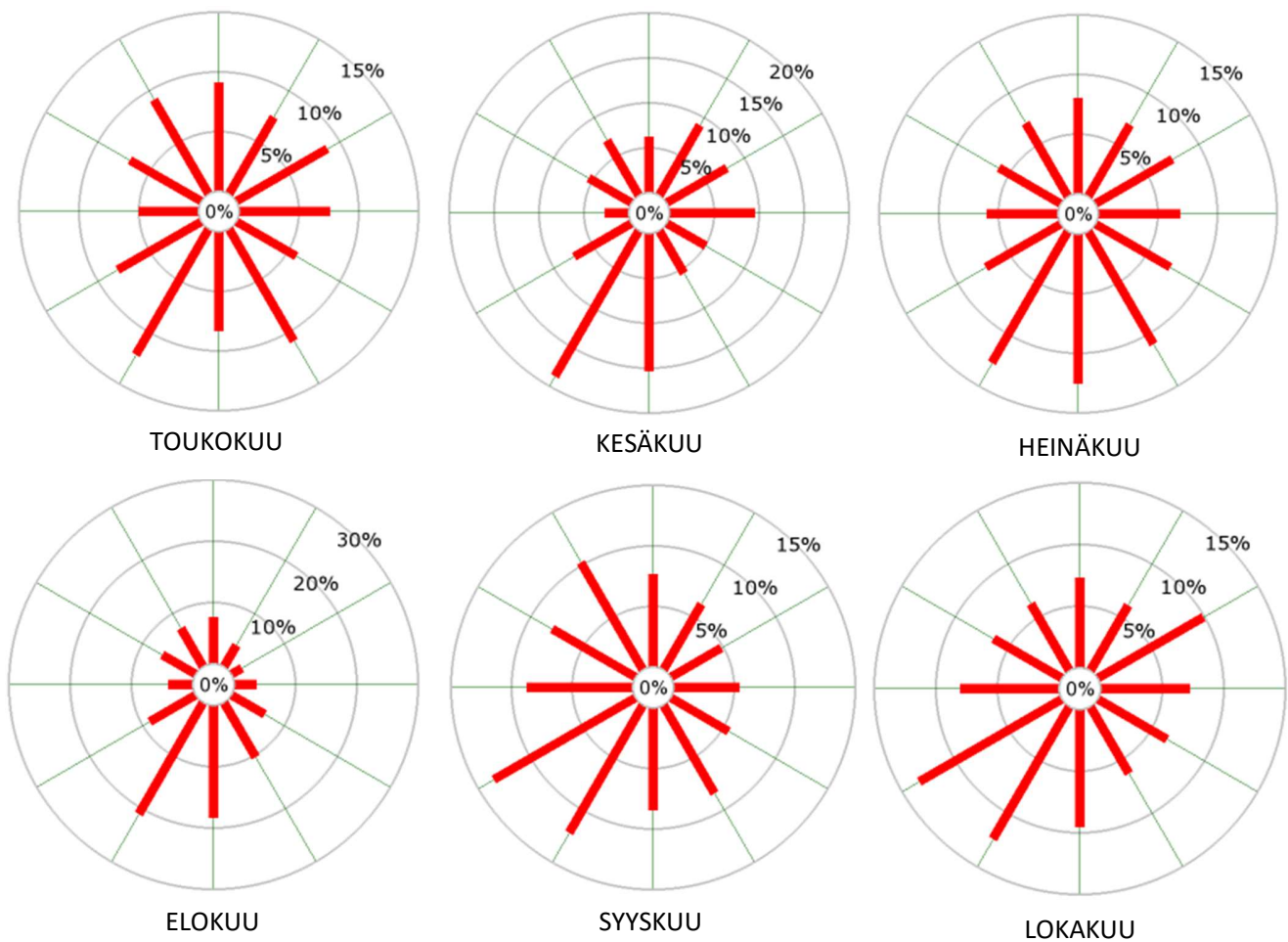
Varovaisuusperiaatteen mukaisesti kaivos oheistoimintoinen voi vaikuttaa ympäröiviin vesistöihin Kitisellä malminetsintä-alueen pohjoisosasta Kelukosken voimalaitokselle ja eteläpuoleisella Kelujoella jokisuusta Ylijoen haaraan ulottuvalla jaksolla, joskin vaikutukset ovat hyvin epätodennäköisiä lopullisen purkupisteen yläpuolisilla alueilla. Veden määrään ei ole odotettavissa muutoksia.



Kuva 2. Pintavesien päävaluntasuunnat ja vedenjakajien sijainnit (punaiset rajaukset) suunnittelualueen (punainen kuvio) ja Sakatti 1–5 malminetsintälupa-alueen (vihreä raja) ympäristössä. Valuma-alueet ympäristöhallinnon LAPIO-latauspalvelun mukaan (ladattu 29.11.2018) (http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatieto-aineistot).

Sodankylässä vallitsevat eteläpuoleiset tuulet (kuva 3), minkä seurauksena erityisesti kiviaineksen varastoinnista ja sen oheistoimista syntyvät hiukkaslaskeumat suuntautuvat lähinnä pohjoiseen. Kaivos-toimintasuunnitelmassa varastointialueeksi on ehdotettu Viiankiaavan lounais-länsipuolella sijaitsevaa Kuusivaaraa. Kuusivaara on kuusivaltaista, osin käsiteltyä (avohakkuut, taimikot, auraus) talousmetsää.

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

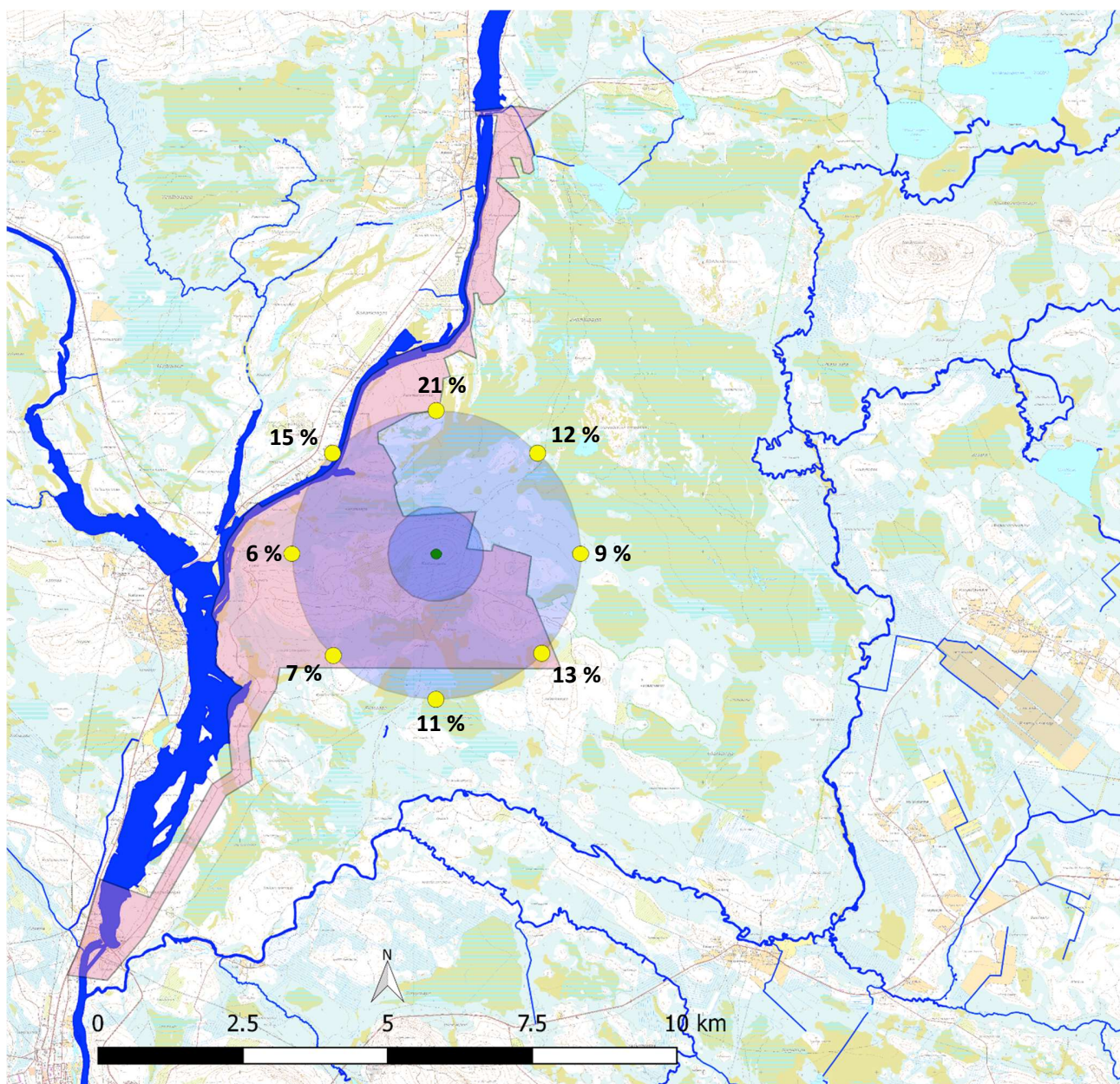


Kuva 3. Vallitsevat lumettoman ajan tuulensuunnat Viiankiaavalla [lähde: Ilmatieteenlaitos – Suomen tuuliatlas (ladattu 29.11.2018) (<http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>)].

Ramboll Finland Oy:n (2011) esittämien laskelmien mukaan suurin osa kiviaineksen käsittelyn (murskaus) tuottamasta pölystä laskeutuu käsittelyalueen välittömään läheisyyteen. Esimerkiksi 100 µm hiukkanen laskeutuu ilmakehässä 30 cm/s, 50 µm hiukkanen 10 cm/s ja 10 µm hiukkanen 0,3 cm/s. Tämä tarkoittaa, että Sodankylässä 50 m korkeudelta mitatulla keskimääräisellä tuulennopeudella 4,55 m/s (toukokuu–lokakuu) [lähde: Ilmatieteenlaitos: Suomen tuuliatlas (<http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>)] viiden metrin korkeudelta vapautuva 100 µm hiukkanen laskeutuu noin 80 metrin etäisyydelle ja 50 µm hiukkanen noin 230 metrin etäisyydelle. Ilman minkäänlaisia lieventäviä toimenpiteitä Kuusivaaran laelta (240 mpy) vapautuva 100 µm hiukkanen leijailee Viiankiaavan pohjatasoon (185 mpy) [pudotuskorkeus 55 m] suhteutettuna 830 m matkan ja 50 µm hiukkanen 2500 m etäisyydelle (kuva 4). Tämän perusteella mahdolliset hiukkaslaskeumat kohdistuvat tässä yhteydessä merkityksellisistä vesistöistä vain Kitiseen, joskin pääosa hiukkaspäästöistä ei suuntaudu kyseiseen suuntaan. Edellä esitetyt

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

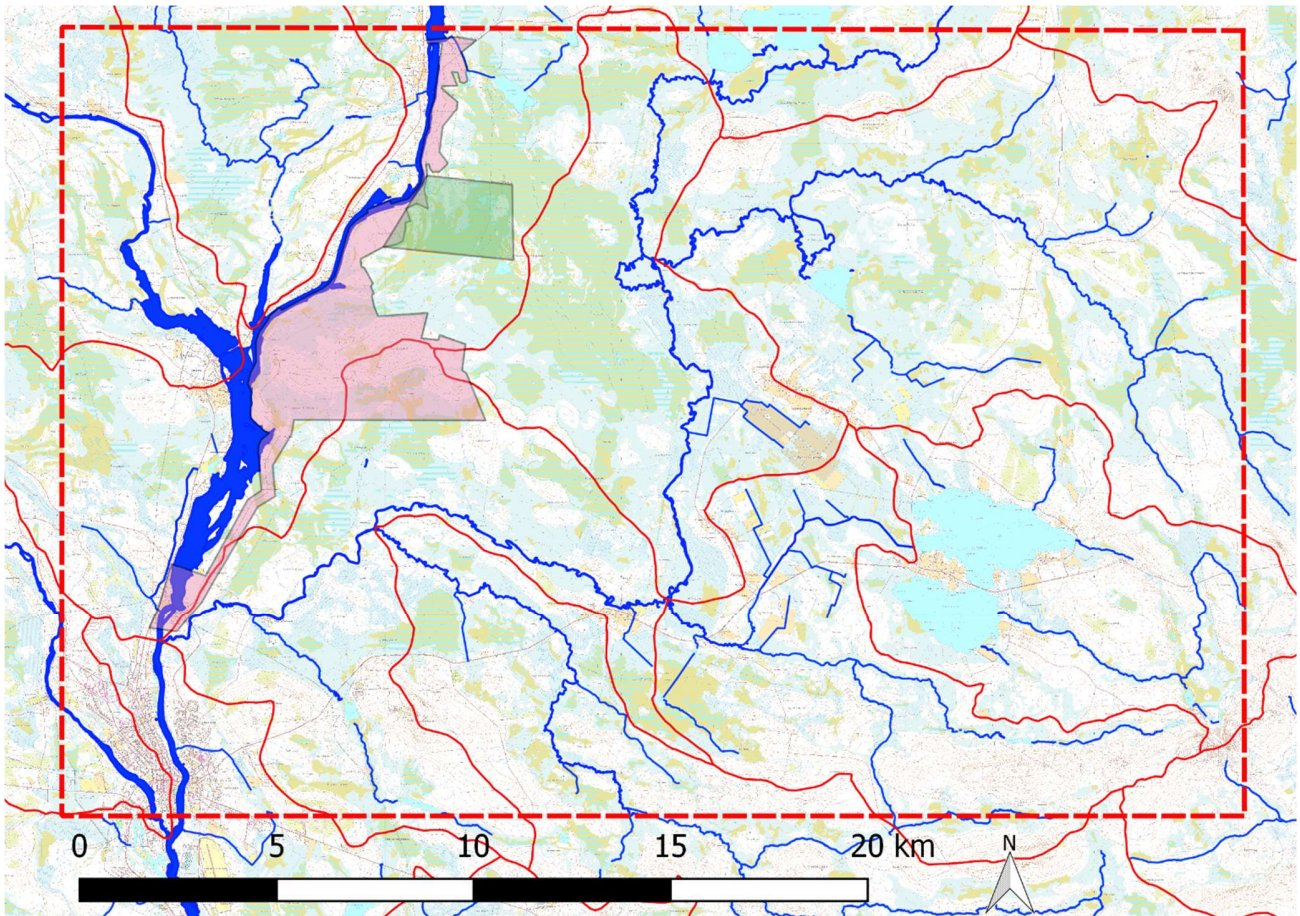
laskelmat perustuvat oletuksiin, että pöly on kuivaa ja ilmankosteus alhainen. Yleisesti ottaen hiukkaspäästöjen leviämistä voidaan lieventää mm. maa-ainesvaraston kastelulla, kaivannaisjätealueiden säännöllisellä maisemoinnilla, suojavyöhykepuuston säästämällä ja tässä tapauksessa lisäksi varastointialueiden sijoittamisella Kuusivaaran lakiharjanteen eteläpuolelle.



Kuva 4. Laskennallinen esimerkki pölylaskeuman vaikutusalueeksi (sininen kuvio) Kuusivaaran laelta (240 mpy) vapautuville 100 μ m ja 50 μ m hiukkasille ilman lieventäviä toimenpiteitä sekä vallitsevista ympärivuotisista tuulensuunnista (ladattu 29.11.2018; <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>) kääntäen lasketut laskeumaosuudet eri ilmansuunnissa.

3.3 Jokihelmisimpukan esiintyminen tarkastelualueella

Ympäristöhallinnon ylläpitämän uhanalaistietokannan (HERTTA) perusteella jokihelmisimpukasta ei ole yhtään aikaisempaa varmistettua havaintoa selvitysalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä (7476885–7496869:479834–509820; 2400 km²; Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 02.12.2018; KEHA/4166/2018; kuva 5). Lähimmät tunnetut esiintymät on ilmoitettu Viiankiaavan koillispuolelta Luiron valuma-alueelta Lokan tekojärven eteläpuolelta ja Viiankiaavan luoteis- ja lounaspuoleisilta alueilta (<https://laji.fi/>).



Kuva 5. Jokihelmisimpukan esiintymiskyselyalue (punainen katkoviiva) suhteessa suunnittelualueisiin.

3.4 Jokihelmisimpukan elinympäristövaatimusten toteutuminen

Jokihelmisimpukan elinympäristövaatimukset ovat tiukat. Laji elää vuolaasti virtaavissa jokiuomissa ja puroissa, jotka ovat varjoisia, viileitä, puhtaita ja runsashappisia. Veden lämpötilan on oltava sopiva ja uoman pohjan huokoinen. Lisäksi on välttämätöntä, että paikalla on riittävä taimen- (*Salmo trutta*) tai lohipopulaatio (*Salmo salar*). Soveltuvien rakenteellisten ominaisuuksien lisäksi veden ja vesistön kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet ovat merkityksellisiä (ks. taulukko 1).

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympäristövirtavesissä

Taulukko 1. Jokihelmisimpukalle soveltuvien vesistöjen ympäristömuuttujien raja-arvoja.

Vedenlaatutekijät	Sietoarvot	Lähde
Lämpötila	< 18 °C	Oulasvirta (2006)
	< 23 °C	Varandas ym. (2013), Reis (2003)
	0–23 °C	Moog ym. (1998)
pH	6–7	Oulasvirta (2006)
	6,7–7,6	Reis (2003)
	< 7	Varandas ym. (2013)
Happi (liuennut)	< 7,5	Skinner ym. (2003)
	> 9 mg/l	Oulasvirta (2006), Varandas ym. (2013)
	> 9,7 mg/l	Moorkens (2000)
Fosfori	5–15 µg/l	Degerman ym. (2009)
	20–35 µg/l	Moog ym. (1998)
	< 15 µg/l	Söderberg ym. (2008)
Typpi	< 1000 µg/l (TOT)	Degerman ym. (2009)
	< 125 µg/l (nitraatti)	Degerman ym. (2009)
Alumiini	< 30 µg/l (epäorg.)	Degerman ym. (2009)
Rauta	< 1500 mg/l	Oulasvirta (2006)
Sameus	< 1 FNU	Degerman ym. (2009)
	< 1,9 NTU (nuoret)	Österling ym. (2010)
Väri	< 80 mg Pt/l	Degerman ym. (2009)
	< 90 mg Pt/l	Österling & Högberg (2014)
Sähkönjohtavuus	< 10 mS/m	Degerman ym. (2009), Skinner ym. (2003), Valovirta 1999
	< 4 mS/m	Varandas ym. (2013)
Redox-potentiaali	> 300 mV	Degerman ym. (2009)
Kiintoaine	< 3 mg/l	Oulasvirta ym. (2015)
	< 20 mg/l	Varandas ym. (2013)
	< 30 mg/l	Skinner ym. (2003)
Hienojakoisen aineksen (< 1 mm) peittävyys	< 25 %	Degerman ym. (2009)
Rihmalevien peittävyys	< 5 %	Degerman ym. (2009)
Isäntäkalojen (taimen) runsaus	10–30 yks./100 m ²	Oulasvirta (2006)

¹1 FNU ≈ 1 FTU; < 1 FTU = kirkkaan veden sameus, 1–5 FTU = lievästi samea vesi (ei erotu paljain silmin), 5–10 FTU = sameahko vesi

3.4.1 Kitinen

Kitisen osalta joen säännöstely ja säännöstelytoimintoihin liittyvät rakenteelliset muutokset ovat heikentäneet joen rakennetta ja virtausolosuhteita jokihelmisimpukan näkökulmasta olennaisella tavalla. Tarkastelualueen pohjoisosassa sijaitsevan Matarakosken voimalaitoksen toteuttamisen yhteydessä Kitisen uoma on kokonaisuudessaan käsitelty Sahansuvannolle saakka (n. 5 km), missä yhteydessä aikaisemmat koskipaikat (Pyöriönniva, Kaarrekoski) on kokonaisuudessaan perattu (ruopattu) voimalaitoksen läpivirtauksen edistämiseksi. Koskimaiset elementit puuttuvat alueelta suhteellisen voimakkaasta virtauksesta ja jokihelmisimpukalle mahdollisesti soveltuvasta sorapohjasta huolimatta

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

(kuva 6a). Entiset suvantoaltaat Kärvasniemen eteläpuolella (Kärvasniemi ja Jerusaleminlampi) on rajattu nykyvirran ulkopuolisiksi altaiksi osin ruoppausjätemaan läjittämällä (kuva 6b–c). Kitiseen itäpuolelta (Viiankiaapa) laskeva sorapohjainen Ruosteoja on turhan matala (osin kausikuiva) ja kauttaaltaan sedimentoitunut eikä sovellu jokihelmisimpukan elinympäristöksi.

Sahansuvannon ja Kuusivaarannivojen välinen selvitysalueen keskimmäinen jokialue (n. 5 km) on suhteellisen syvää tasavirtauksellista jokea, mikä ei edusta jokihelmisimpukan ensisijaista elinympäristöä. Tälle alueelle Viiankiaavalta laskeva Pahanlaaksonmaan etelälaitaa seuraava laskuoja (Sakattioja) virtaa lähes kauttaaltaan avoimella nevalle ja päättyy Kitisen itärannan vähävirtaukselliseen suovaikutteeseen suvantoaltaaseen eikä edusta jokihelmisimpukan ensisijaista elinympäristöä.



Kuva 6. Kitisen Matarakosken voimalaitoksen alapuolinen jokijakso on muokattu vesivoimatuotannon tarpeisiin sekä uoman raivaamisella (6a. Pyöriönniva) että virtapaikkojen alapuolisten suvantojen rajaamisella nykyisen pääuoman ulkopuolelle (6b. Jerusaleminlampi, 6c. Kärvasniemi).

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viankiaavan ympärysvirtavesissä

Kuusivaarannivojen ja Kelukosken voimalaitoksen välisestä jokijaksosta (n. 7 km) Kuusivaarannivojen eteläpuolinen alue on pohjoisosaltaan laajaa suvantoa, johon laskevat Kitisen länsipuolelta Myllyoja (Väljijoki) ja tarkastelualueen suurin sivujoki Sattanen. Välijoella ja siihen laskevassa Tuormusojassa ei ole taimenen poikastuotantoalueita ja Sattasen alajuoksun alueella taimen on vähälukuinen (Paksuniemi & Lapin Vesitutkimus Oy 2012). Heinikosken (1988) mukaan Sattasjoki on ollut laajasti perattu uittojoki vuoteen 1976 saakka, minkä seurauksena joen ominaisuudet olivat pitkään taimenelle epäsuotuisat esim. suoja- ja kutupaikkojen puutteen seurauksena (Huhtala 2008). Velvoitekunnostuksia toteutettiin vuosina 1993–1994 (Huhtala 2008). Kelukosken voimalaitoksen rakentamisen (v. 2001) vaikutuksesta Sattasjoen alaosa on muuttunut pitkältä matkalta (≈ 10 km) voimalaitosaltaaksi, minkä vesimäärää ja virtausta Kelukosken toiminta säätelee. Joen historian ja alajuoksun nykytilanteen perusteella jokihelmisimpukan esiintyminen Sattasjoen alajuoksulla on epätodennäköistä. Kitisen eteläisen tarkastelujakson pohjoisosa on laajasti hiekka- / sorapohjainen, mutta Sattasjoen alajuoksun tapaan voimalaitosrakentamisen muuttama. Eteläosa jokijaksosta muodostuu selvimmin ihmistoiminnan muokkaamasta Kelukosken voimalaitoksen yläpuolisesta varsinaisesta voimalaitosaltaasta. Eteläinen jokijakso Kuusivaarannivoilta Kelukosken voimalaitokselle ei rakenteellisesti edusta jokihelmisimpukan ensisijaista elinympäristöä.

Ympäristöhallinnon, pääosin vuosien 2000–2007 seurantatuloksiin perustuvassa ekologisessa ja kemiallisessa luokittelussa Kitinen on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, jossa veden fysikaalis-kemiallinen laatu, samoin kuin koko ekologinen ja kemiallinen tila on hyvä suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan (ks. Pöyry Finland Oy 2010). Kitisessä pH-arvot ovat olleet yleensä alimmillaankin keväällä yli kuuden. Alhaisin pH-havainto Kitisestä on 5,7 heinäkuussa 2000.

3.4.2 Kelujoki–Ylijoki

Kelujoen vesistöalue on rakenteellisesti Kitisen tarkastelualueetta laadukkaampi. Aikaisempien elinympäristömittarihavaintojen perusteella jokihelmisimpukan esiintyminen Kelujoen vesistössä on kuitenkin epätodennäköistä. Rakenteellisesti parhaiten jokihelmisimpukalle soveltuvan Kitisen läheisyydessä sijaitsevan alueen pohjan rakenne ja muut rakenteelliset olosuhteet vaikuttavat kelpoiselta, mutta taimenkanta on koekalastusten ja kalastuskyselyselvityksen perusteella turhan niukka (taulukko 2, ks. kuva 7). Taimenkanta lienee velvoiteistutusten varassa ja luontaisen lisääntymisen puuttuessa kannan vahvuus vaihtelee nopealla tahdilla istutusten mukaisesti. Lisäksi alueella on lieviä, joskin ilmeisiä, merkkejä rehevöitymisestä (erit. veden kiintoainepitoisuus), mikä heijastuu vesikasviyhteisön rakenteessa ja jokihelmisimpukalle rakenteellisesti soveltuvien elinympäristöjen pirstoutumisena. Lisäksi rehevöityminen itsessään on etenkin jokihelmisimpukan toukkavaiheelle epäedullista.

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

Taulukko 2. Kelujoen ja Ylijoen aikaisempien luontoselvitysten ja seurantojen havaintopisteiden ominaisuuksia suhteessa jokihelmisimpukan sietorajoihin (ks. myös taulukko 1).

Vedenlaatu- tekijät	raja-arvot	Kelujoki	Ylijoki						Rytiniva	Keihäs- koski	Särkikoski
		Kaivoksen- niva	² Soutuniva	⁴ PA3	⁴ PA4,PA5 PA42,PA7	⁴ PA1	⁴ PA2				
Virtaus (m/s)	?	¹ 0,2–0,7							¹ 0,2–0,7	¹ 0,2–0,7	¹ 0,2–0,7
^a BMWP	?	² 198	198						² 187	² 178	
^a ASPT	?	² 6,39	6,39						² 6,45	² 6,36	
^b IPS	?	³ 18,3									³ 17,6
^b GDI	?	³ 16,9									³ 16,2
^b TDI/100	?	³ 21,7									³ 35,9
^b %PT	?	³ 1,6									³ 3,0
^c BOD (mg/l)	?			7,2	6,5–14,7	13,2	12,4				
Lämpötil.(°C)	0–23										
pH	6–7	³ 6,25									³ 6,64
Happi (mg/l)	> 9	³ hyvä									³ hyvä
Fosfori (µg/l)	5–15			25,1	30–48	31,5	31,6				
Typpi (µg/l)	< 1000 (TOT)	³ alhainen		494	305–560	470	465				³ alhainen
	< 125 (nitraatti)			32,8	10,2– 87,2	49,2	56,6				
Alumiini (µg/l)	< 30 (epäorg.)										
Rauta	< 1500 mg/l			898 µg/l	1588– 2285 µg/l	2250 µg/l	2286 µg/l				
Sameus (FNU)	< 1	³ vesi ruskeaa (humus), ¹ vähäinen						¹ samea	¹ samea	^{1,3} vesi rus- keaa (humus),	
Väri (mg Pt/l)	< 8										
Sähkönjohta- vuus (mS/m)	< 10										
Redox (mV)	> 300										
Kiintoaine (mg/l)	< 3	³ kivien pinnoilla ei orgaanista ainesta tai savea		3,1	3,7–4,6	4,1	4				³ kivien pinnoilla ei orgaanista ainesta tai savea
Pohjatyyppi	karkea hiekkä / sora	^{1,2,3} hiekkaa (80 %), soraa (20 %), joitain vaihtelevan kokoisia kiviä, tasainen poh- ja, vesisam- malia kivillä vähän, pai- koin runs. är- viöitä, vitaa ja järvisätkintä	Pientä ja isoa kivik- koa ja ran- nassa pieni- alaisesti hiekkapoh- jaa, kasvilli- suus lyhyt- tä sammal- ta					^{1,2} hiekkä/ pehmeä- pohja, ei kiviä,vito- jen, pal- pakon, järvikort- teen ja sammali- kon peit- tossa	^{1,2} Pääosin isoja kiviä tiukkana iskoksena ,sammali- kon (virta näkinsam- mal) peit- tävyys 40 , lisäksi palpakko ja järvi- korte		³ hiekkaa ja kiviä, vesi- sammalia kivillä vä- hän, poh- jassa peit- tävästi (80%)
Hienoj. maa (<1mm) (peit-%)	< 25										
Rihmalevät (peit.-%)	< 5										
Taimenen runsaus (yks./100 m²)	10–30	0,6			¹ 1–22 % saaliista, istutus- kanta, ei lisäänty- vää kan- taa?		¹ mahd. puuttuu	¹ mahd. puuttuu	¹ mahd. puuttuu	¹ mahd. puuttuu	

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

Vedenlaatu- tekijät	raja-arvot	Kelujoki				Ylijoki				
		Kaivoksen- niva	² Soutuniva	⁴ PA3	⁴ PA4,PA5 PA42,PA7	⁴ PA1	⁴ PA2	Rytiniva	Keihäs- koski	Särkikoski
Luonnontila	luonnon- tilainen tai sen kaltainen	^{2,3} IPS viittaa erinomaiseen ja GDI hyvään vedenlaatuun , TDI/100 oligotrofiaan ja %PT vähäi- seen orgaani- seen kuormi- tukseen, BM- WP ja ASPT viittaavat hy- vään tilaan, rehevyys viit- teitä; pilkko- jat, kaapijat ja pedot koros- tuneet, suo- dattajat niuk- koja	BMWP ja ASPT viit- taavat suh- teellisen hyvään ti- laan, viittei- tä rehevöi- tymisestä; pilkkojat, kaapijat ja pedot ko- rostuneet, suodattajat niukkoja					² BMWP ja ASPT viittaavat vakaa- seen ti- laan	² BMWP ja ASPT viittaavat vakaa- seen ti- laan	³ IPS viittaa erinomai- seen, GDI hyvään ve- denlaatuun ja TDI/100 oligo-meso- trofiaan ja %PT vähäi- seen orgaa- niseen kuormituk- seen

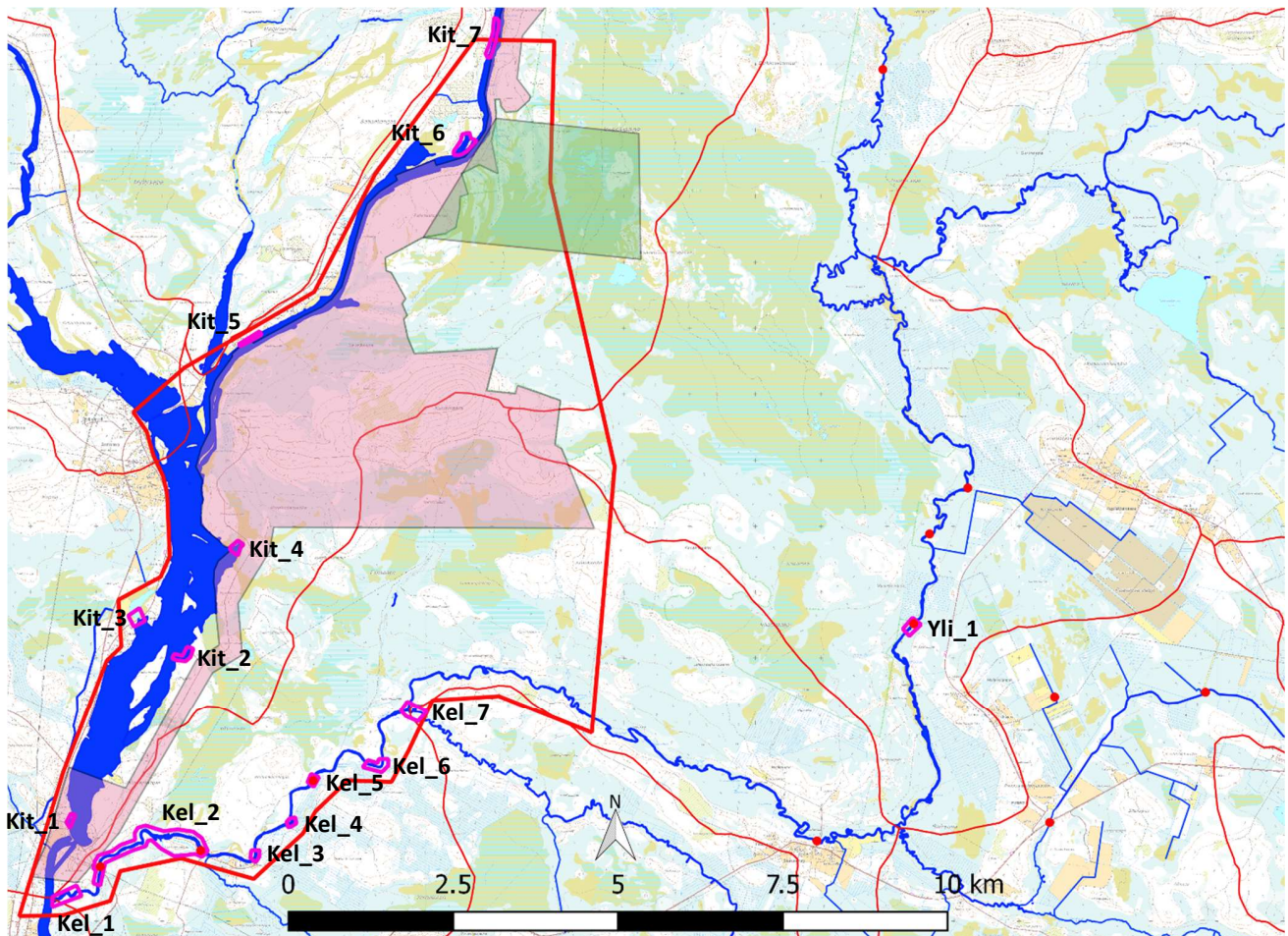
¹Paksuniemi & Eurofins Ahma Oy (2018); ²Lapin vesitutkimus Oy (2011); ³Eloranta (2017); ⁴Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto (2004)

^abiologinen vedenlaatuasteindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), mikä määräytyy näytteen sisältämien heimojen pistearvon summana, pisteytyksessä likaantumisen suhteen herkkä heimo saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät matalan (Armitage ym. 1983). Kun BMWP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatuasteindeksi taksonia kohti (ASPT, Average Score Per Taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa ei esiinny likaantumisen suhteen herkkiä lajeja.

^bnäytetapaikkojen vedenlaatu kuvaavat kaikkiin lajeihin (GDI) ja sukujen suhteellisiin osuuksiin (IPS) perustuvat indeksit sekä indeksit, jotka mittaavat ravinteikkautta (TDI/100) ja orgaanista kuormitusta (%PT) (ks. Eloranta ym. 2007).

^cOrgaanisen aineksen biologisesti hajottavaa osaa mittaava biologinen hapenkulutus (BOD, Biochemical Oxygen Demand).

Kelujoen alajuoksun yläpuolella jokihelmisimpukan esiintyminen on elinympäristöominaisuuksien perusteella hyvin epätodennäköistä (taulukko 2). Veden kiintoaine- ja fosforipitoisuudet ylittävät jokihelmisimpukan pysyvälle esiintymiselle kelvollisen pitoisuuden ylävirtaa kohti, mikä näkyy myös muissa yleisesti rehevöitymistä indikoivissa määreissä (kuten veden värjäytymisen ja biologisen hapenkulutuksen lisääntyminen sekä mesotrofisen jokiympäristön ilmeneminen), vaikka kohdelajin sietoraja ei varsinaisesti ylity. Vesikemialliset muutokset ovat tässä yhteydessä hyvin konservatiivisella tavalla seurantajaksojen pitkäaikaisina keskiarvoina (kohteet PA1–PA4, PA42, PA6), mikä käytännössä tarkoittaa tässä esitettyjä voimakkaampia pitoisuuksia joinain ajan hetkinä tai jaksoina. Olennaisimpana muutoksena vesistön taimenkanta vaikuttaa taantuvan kokonaisuudessaan Ylijoen ja Kelujoen risteytymisalueelle mennessä, minkä yläpuolisilla alueilla lisääntyvän jokihelmisimpukakannan esiintyminen ei näiden havaintojen perusteella ole mahdollista. Myöskään Ylijoen pohjoisella jatkeella olevilla Alijoella ja Moskujärviä (Alajärvi & Kotijärvi) kiertävällä Ympärysjoen ei tietyvästi ole taimenta (Paksuniemi & Eurofins Ahma Oy 2018). Huomattavimpina muutostekijöinä alueella ovat paitsi Paarnitsa-aavan turvetuotantoalue, mutta myös vesistöjä ympäröivä ihmisasutus sekä suo- ja metsä-alueiden ojittaminen ja laskuojien suuntautuminen Kelujoen ja Ylijoen käsittävään vesistöön.



Kuva 7. Jokihelmisimpukan elinolosuhteiden arviointikohteet 2018 (violetti raja) ja aikaisempien vesiympäristöselvitysten sijaintipisteet (punaiset pisteet).

3.5 Kesän 2018 maastokäynnit

Ensisijaisesti selvitettiin kirjojokikorenon [*Ophiogomphus cecilia* (LSL 471/2013; 92/43/ETY, liite II ja IV)] esiintymistä. Toissijaisesti arvioitiin selvityskohteiden ominaisuuksia jokihelmisimpukan esiintymisen ja varsinaisten selvityskäyntien tarpeellisuuden näkökulmasta. Maastohavainnot verrattiin edellä esitetyn kirjallisuuskatsauksen sisältöön kohdennetun maastoselvityskäyntitarpeen arvioimiseksi. Maastokäynneillä huomioitiin silmämääräisesti arvioitavia ympäristömuuttujia, jotka kuvaavat vesistön rakennetta ja ominaisuuksia [veden kirkkaus/väri, pohjan ominaisuudet (hiekkä, sora, kivikko), virtaama (suvanto, niva, koski), kasvillisuuden laatu, määrä ja sijoittuminen, sedimentaatio ja aikaisemmat muutostoimenpiteet] sekä ympäröivää maisemaa [varjostus (puusto)]. Näiden lisäksi havainnoitiin ilman erityisiä apuvälineitä sekä eläviä että kuolleita simpukoita kulkureiteillä, etenkin Kelujokisuussa. Maastokäynnit toteutettiin heinäkuun puolivälissä (18.–24.07.2018) hyvissä sääolosuhteissa (suhteellisen tuuletonta, poutaista ja sateetonta). Jokaisella kohdealueella käytiin 1–3 kertaa (taulukko 3).

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

Taulukko 3. Maastonselvityksen aikaiset olosuhteet ja kohteet.

Pvm.	Alueet	Lämpötila (°C)	Pilvisyys (0/8–8/8)	Tuuli (m/s)	Klo.
18.07.	Kit_1–Kit_8	31	0/8	3 SE	13:00–18:00
19.07.	Kel_2	31	0/8	4 SE	11:00–16:40
20.07.	Kel_3–Kel_7	30	0/8	3 SE	09:50–15:10
21.07.	Yli_1	25	4/8	5 SE	10:15–12:15
22.07.	Kel_1–Kel_2	22	6/8	3 SE	11:30–13:30
23.07.	Kel_2	26	2/8	4 SW	11:30–17:00
24.07.	Kit_2; Kel_5	27	1/8	3 S	10:45–11:15 12:55–13:45

3.5.1 Kitinen – maastohavainnot

Kitisen tarkastelukohteet sijaitsivat aikaisemmin esitetyn arvion mukaisesti (ks. 3.4.1, s.13–15) ihmistoiminnan huomattavasti muuttamissa ympäristöissä. Käytännössä Kelukosken ja Matarakosken voimalaitosten välinen alue on kauttaaltaan ihmistoiminnan muokkaamaa eikä edusta jokihelmisimpukan näkökulmasta merkityksellistä luonnontilaista tai lähes luonnontilaista jokiympäristöä.

Voimalaitosten välisistä tarkastelukohteista Kitisen pääuoman ulkopuolella sijaitsevat Kit_6 (Kärväsnieniemi; 7492844:488608) ja Kit_4 (Porokodanjänkä SW; 7486762:485215) olivat pohjiltaan sedimentoituneet ja vesikasvillisuus oli runsasta eivätkä paikat edusta jokihelmisimpukan elinympäristöä. Kärväsnien itäranta on selvästi voimalaitostoiminnan muokkaama, kuten myös muut pääuoman kohteet Kit_1 (Kelukoski; 7482528:482587), Kit_5 (Puolakka; 7489840:485292), Kit_6 (Kärväsnieniemi; 7492844:488608) ja Kit_7 (Pyöriönniva; 7494236:488990). Kohteet on lähtökohtaisesti ruopattu voimalaitosten rakentamisen yhteydessä ja nykyisin säännöstelyn piirissä. Ihmistoiminnan vaikutukset näkyivät erityisesti Käsäsaarenmaan pohjoispuoleisella kohteella Kit_3 (Käsäsaarenmaa; 7485592:483645). Kohde on Kelukosken voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä kaivettu Kitisen vesistöön yhteydessä oleva erillinen joen poukamalahti. Kohteista Kelukosken patoaltaan itälaidalla sijaitseva Kit_2 (Paikanmellansuvanto; 7484040:484044) on selvimmin luonnontilaisen kaltainen, joskin vähintään lievästi säännöstelyn piirissä. Alue on itään työntyvä joen suuntaan avoin poukama, johon laskee soiden läpi virtaava pieni laskuoja Viiankiaavalta. Heikon virtauksen ja laskuojan tuottaman lisäravinteikkouden (meso-/eutrofinen) ja humuskertymän johdosta lahti on suhteellisen reheväkasvuinen ja vähintään rantavyöhykkeeltään sedimentoitunut. Näiden havaintojen perusteella Kit_2 ei edusta jokihelmisimpukan ensisijaista elinympäristöä.

3.5.2 Kelujoki–Ylijoki – maastohavainnot

Kelujoki–Ylijoki alueen tarkastelukohteet, etenkin joen alajuoksulla, sijaitsivat aikaisemmin esitetyn arvion mukaisesti (ks. 3.4.2, s.15–17) Kitiseen verrattuna heikommin ihmistoiminnan muuttamissa ym-

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

päristöissä. Ylijoen kohde Yli_1 (Keihäskoski; 7485494:495370) osoittautui ennakkokäsityksen mukaisesti turhan reheväksi, mikä yhdessä taimenen todennäköisen puuttumisen kanssa sulkee jokihelmisimpukan lisääntymismahdollisuudet alueella. Seuraavalla kohteella alajuoksun suuntaan (Kel_7; Rovajoensuunniva; 7484174:487783) vesikasvillisuus viittaasi eutrofiseen (tai vähintään mesotrofiseen) tilaan. Joki levenee tällä kohtaa ja jaksolla on hidas virtaama. Paikalla kasvoi laajoina kasvustoina ulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja lummetta (*Nymphaea alba*). Korkea ravinnepitoisuus ja sedimentaation lisääntyminen lienee seurausta paitsi virtaaman heikentymisestä, mutta myös alueelle kaakosta laskevan Rovajoen tuomasta ravinnelisästä. Arviolta 25 km pituisen Rovajoen valuma-alueella on huomattavan paljon ojitettua suota ja metsää. Jokihelmisimpukalle soveltuvaa elinympäristöä Kelujoen ja Rovajoen yhtymäkohdan läheisyydessä ei ole. Hidas virtausnopeus ja turhan runsas ja peittävä kasvillisuus jatkuu edelleen kohteella Kel_6 (Pitkäniva; 7483347:487243).

Kel_5 (Soutuniva; 7483137:486290) on suhteellisen lyhyt, mutta rakenteellisesti mahdollista elinympäristöä jokihelmisimpukalle (kuva 8). Selvitysalueita vastaava jokijakso on noin 100 m mittainen matala koski (/niva), jonka alapuolella sijaitsee länteen laajeneva pienehkö suvantoallas. Alueen kivikon hallitsemassa pohjassa on pirstaleisesti matalia vedenalaisia hiekansekaisia sorasärkkiä. Alueen rakenteellista soveltuvuutta jokihelmisimpukan elinympäristöksi korostaa jokipenkan ja ympäröivän maiseman suhteellisen harva puusto, joka tuottaa valoisuuden ja varjoisuuden suhteen vaihtelevan olosuhteen.



Kuva 8. Kelujoen Soutunivan sorapohjaista puolivarjoista nivaa.

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viankiaavan ympärysvirtavesissä

Vesikasvillisuus ei vaikuta liian peittävältä, vaikka peittävyys on selvästi suurempi kuin alajuoksulla Kaivoksennivan (Kel_2; 7481742:483051) ympäristössä. Kohteella käytiin kahdesti (yht. 2 h 50 min), mutta eläviä tai kuolleita simpukoita ei havaittu. Alueella on harjuksia, mutta taimen ilmeisesti puuttuu.

Maastokäyntikohteet Kel_4 (Isomukka; 7482502:485970) ja Kel_3 (Juontokoski; 7481982:485412) olivat edellisestä poiketen kasvillisuudeltaan reheviä ja runsasravinteisempia. Isomukan länsilaita on hiekkainen, mutta vaikutti yleisominaisuuksiltaan jokihelmisimpukan kannalta soveltumattomalta. Verkkaisen virtaaman ja osin sen mahdollistaman runsaan pohjakasvillisuuden seurauksena paljasta hiekkapohjaa oli hyvin niukasti. Vastaavasti järvikorte (*Equisetum fluviatile*) hallitsi Juontokosken vesialuetta, mikä on yhteensopiva myös pohjan havaitun merkittävän sedimentaation kanssa. Arviomme mukaan alueet eivät edusta jokihelmisimpukan ensisijaista elinympäristöä ja lajin esiintyminen kohteilla on hyvin epätodennäköistä.

Kel_2 (Kaivoksenniva; 7481742:483051) edustaa laajaa, rakenteellisesti jokseenkin rikkonaista jokihelmisimpukan elinympäristövaatimusten näkökulmasta mahdollista elinympäristöä lajille. Alueelle tunnusomaisia ovat useat peräkkäiset lyhyet kosket sekä niiden väliset pitkät ja suhteellisen matalat jokialtaat (kuva 9). Alueen kokonaispituus on n. 2,3 km. Alueella on pääsääntöisesti kivinen pohja, missä



Kuva 9. Kelujoen Kaivoksennivan selvitysalueella vaihtelevat lyhyet kosket ja niiden väliset nivat (ks. myös kansikuva).



Kuva 10. Kelujoen Kaivoksennivan selvitysalueella pohja on laajalti puhdas soran, hiekan ja kivien mosaiikki.

on paikoitellen laadukkaita soran ja hiekan sekaisia vedenalaisia särkkiä (kuva 9 & 10). Jokihelmisimpukan lisääntymisympäristöä kuvaa luonteenomaisesti sekä ravinnon suodattamisen näkökulmasta edullinen virtaus että kehittyville nuorille simpukoille olennainen suhteellisen pysyvä soravaltainen pohja (kuva 10). Pohjan pysyvyys on tärkeää, sillä aikuistuvat simpukat voivat viettää yhtäjaksoisesti useamman vuoden pohjaan kaivautuneena. Vaikutelma alueen rakenteellisesta kelvollisuudesta korostuu joen harvan pohjakasvillisuuden ja jokea ympäröivän puoliavoimen maiseman perusteella. Laadukkaimman oloiset ympäristöt painottuvat selvityskuvion länsipäähän. Yläjuoksun suuntaan pohjan sedimentaatio ja avoimen pohjan osuus vähenee. Alueella elää vähintään näennäisesti Kelujoen runsain taimenkanta, joskin tämäkin lienee istutusperäistä eikä kalojen soveltuvuudesta paikallisten jokihelmisimpukoiden isännäksi ole näyttöä. Alueella vierailtiin kolmesti (yht. 10 h 10 min), mutta mitään merkkejä jokihelmisimpukan esiintymisestä alueella ei havaittu. Kesän poikkeuksellisen vähäsateisuuden seurauksena Kelujoki oli huomattavan vähävetinen maastotarkastelun aikaan, mikä mahdollisti pohjan suhteellisen tarkan havainnoinnin ilman erillisiä apuvälineitä. Havaintojen puuttumisen perusteella arvioimme, että jokihelmisimpukan esiintyminen Kaivoksennivan ympäristössä on ympäristön rakenteellisesta soveltuvuudesta huolimatta epätodennäköistä. Lisäksi kohteella oli viiteitä ympäristön laadun heikkenemisestä esimerkiksi lisääntyvän sedimentaation ja vesikasvillisuuden

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

tuottaman umpeenkasvun seurauksena. Paikallisen, pitkään alueella mökkiä isännöineen henkilön (19.07.2018) mukaan joen ominaisuudet ovat muuttuneet huomattavasti ajan myötä. Vesi on muuttunut ruskeammaksi ja pohjan silttikerros korostunut, minkä lisäksi tietyt kasvit ovat samanaikaisesti runsastuneet. Hänen mukaansa lajit, kuten järvikorte (*Equisetum fluviatile*), olivat harvinaisia vielä noin 20 vuotta sitten, kun taas tässä selvityksessä lajin todettiin jopa hallitsevan joen litoraalivyöhykettä paikallisesti.

Kelujoki laskee Kitiseen heti Kelukosken voimalaitoksen alapuolella (700 m). Kelujokisuu (Kel_1; 7481370:482474) on ilmeisesti raivattu Kitisen energiatuotantotarpeiden mukaisesti. Kelujoensuun etelänpuoleinen rantavalli on hiekkainen ja jyrkkä. Rakenteelliset ominaisuudet vaikuttavat siltä, että Kelukosken voimalaitoksen juoksutukset muokkaavat Kelujokisuuta. Kelukosken säännölliset vesien juoksutukset aiheuttavat pohja- ja rantaeroosion voimistumista, mikä ei oletettavasti ole jokihelmisimpukalle edullista. Näkemyksemme mukaan Kelujokisuu ei edusta soveltuvaa elinympäristöä lajille.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Jokihelmisimpukan esiintymistä tarkasteltiin AA Sakatti Mining Oy:n tilauksesta Sodankylän Viiankiaapaa ympäröivissä vesistöissä. Tarkastelu perustui ensisijaisesti olemassa olevan havaintoaineiston koostamiseen ja tulkintaan. Lisäksi maastokäynnillä arvioitiin lähinnä käytetyn lähestymistavan tuottamien havaintojen ja käsitysten uskottavuutta, mutta samalla myös havainnointiin jokihelmisimpukoita etenkin ennakkokäsityksen mukaan selvitysalueen laadukkaimmilla kohteilla. Tarkastelutavat vaikuttivat täydentävän toisiaan merkittävällä tavalla ja tässä mielessä mahdollistivat uskottavan tarkan arvioinnin suorittamisen.

Selvityksen mukaan jokihelmisimpukan esiintyminen Viiankiaavalle suunnitellun kaivoksen ja sen oheistoimintojen vaikutusalueella Kitisessä, Kelujoessa tai Ylijoessa on epätodennäköistä. Ylijoen osalta isäntäkalojen (taimen) puuttuminen ja veden kemialliset ominaisuudet (erit. fosfori- ja kiintoainepitoisuudet) eivät puolla jokihelmisimpukan esiintymistä. Istutettu taimenpopulaatio runsastuu Kelujoen alajuoksua kohti, mutta edellä mainitut veden ominaisuudet säilyvät soveltumattomina suhteellisen pitkällä matkalla. Kelujoen nykyisen taimenpopulaation alkuperä on epäselvä, mikä mahdollisesti vaikuttaa ylipäättään sen soveltuvuuteen jokihelmisimpukan isännäksi paikallisesti. Veden ominaisuuksien ja elinympäristön rakenteen perusteella merkittävin mahdollinen jokihelmisimpukan esiintymisalue sijoittuu Kelujokisuun yläpuolelle, mutta alueelta ei saatu yhtään nykyhavaintoa tai aikaisempaa historiallista havaintoa lajista. Jokihelmisimpukalle ulkoisesti kelvolliset elinympäristöt

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

ovat lisäksi heikentyneet ja/tai vähentyneet viime vuosikymmeninä. Elinympäristöjen heikkenemisen taustalla vaikuttaa ihmistoiminnan tuottamat ympäristöolosuhdemuutokset.

Loppulausuntona toteamme, että jokihelmisimpukan erityinen huomioiminen ko. kaivoksen ympäristöluvituksen yhteydessä ei ole välttämätöntä, koska laji ei esiinny suunnitellulla toimenpidealueella tai kaivostoimintasuunnitelman ennakoitujen vaikutusalueen läheisyydessä. Taimenen puuttuminen koskialueiden luontaisesti lisääntyvästä kalastosta selittyy koski- ja niva-alueiden vähäisyydellä ja virta-alueiden soveltumisesta paremminkin harjukselle.

5 KIRJALLISUUS

Armitage, D.P., Moss, D., Wright, J.F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted runningwater sites. – Water Research 17: 333–347.

Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restoration of freshwater pearl mussel streams. 62 s. WWF Sweden, Solna.

Eloranta, P. 2017. Sakatin alueen perustilaselvitys, Piileväänalyysien tulokset 2016 ja 2017. Raportti AS Sakatti Mining Oy:lle

Eloranta, P., Karjalainen, SM & Vuori, K.-M. 2007. Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. YMPÄRISTÖOPAS 2007. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 58 s.

Huhtala, J. 2008. Jokiuitosta kalataloudellisiin kunnostuksiin – Eräiden uiton jälkeisten velvoitekunnostusten kalataloudellisesta vaikuttavuudesta. Suomen Ympäristö 29/2008.

Lapin vesitutkimus Oy 2011. Viiankiaavan pohjaeläinselvitykset. Raportti Anglo American Exploration B.V. Suomen Sivuliike Oy:lle 15.04.2011.

Moog, O., Ofenböck, T., Neseman, H. & Stundner, C. 1998. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) in Austria: Fundamental conservation measures for an endangered species. – Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 26: 2438–2443.

Moorkens, E.A. 2000. Conservation management of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 2: Water quality requirements. 44 s. Irish wildlife manuals, No. 9.

Oulasvirta, P. (toim) 2006. Pohjoisten virtojen raakut – Interreg-kartoitushanke Itä-Inarissa, Norjassa ja Venäjällä. Metsähallitus, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2006. 152 s.

Oulasvirta, P. (toim.), Taskinen, J., Aspholm, P.E., Kangas, M., Larsen, B.M, Luhta, P.-L., Moilanen, E., Olofsson, P., Salonen, J., Veersalu, A. & Vällilä, S. 2006. RAAKKU! Freshwater pearl mussel in northern Fennoscandia. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A 214. 237 s.

Jokihelmisimpukan elinolosuhteet Viiankiaavan ympärysvirtavesissä

Paksuniemi, S. & Eurofins Ahma Oy 2018. Sattasjoen ja Kelu-Ylijoen sähkökalastus 2017. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 18.04.2018.

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto 2004. Paarnitsa-aavan turvetuotantoalueen ympäristölupa, Sodankylä. LUPAPÄÄTÖS Nro 112/04/1 Dnro Psy-2004-y-23. Annettu julkipanon jälkeen 28.12.2004

Pöyry Finland Oy 2010. Kevitsan kaivoksen laajennus, Sodankylä, YVA-ohjelma. 157 s.

Pöyry Finland Oy 2018. AA Sakatti Mining Oy, Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke – ympäristövaikutuksien arviointiohjelma. 239 s. + 6 liitettä.

Ramboll Finland Oy 2011. Rudus Oy:n kiviaineksen kierrätysalue Nokialla – Ympäristövaikutusten arviointiselostus 28.02.2011. Copyright Logica Suomi Oy, Maanmittauslaitos 3/MML/11.

Reis, J. 2003. The freshwater pearl mussel [*Margaritifera margaritifera* (L.)] (Bivalvia, Unionoida) rediscovered in Portugal and threats to its survival. – Biological Conservation 114: 447–452.

Skinner, A., Young, M. & Hastie, L. 2003. Ecology of Freshwater Pearl Mussel. 16 s. Conserving Natura 2000 Rivers – Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough.

Söderberg H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008. Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. Länsstyrelsen Västernorrland, Kultur- och naturavdelningen. Rapport 2008: 8.

Valovirta, I. 1999. Mustionjoen Natura 2000 -alueen suursimpukkainventointi 1997. 19 s. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki 1999.

Valovirta, I., Liukko, U.-M. & Ormio, H. 2010. Nilviäiset – Teoksessa: Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus 2010. Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. s. 346–354.

Varandas, S., Lopes-Lima, M., Teixeira, A., Hinzmann, M., Reis, J., Cortes, R., Machado, J. & Sousa, R. 2013. Ecology of southern European pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*): first record of two new populations on the rivers Terva and Beça (Portugal). – Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystems 23: 374–389.

Österling, M.E., Arvidsson, L.B. & Greenberg, L.A. 2010. Habitat degradation and the decline of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera*: influence of turbidity and sedimentation on the mussel and its host. – Journal of Applied Ecology 47: 759–768.

Österling, M. & Högberg, J.-O. 2014. The impact of land use on the mussel *Margaritifera margaritifera* and its host fish *Salmo trutta*. – Hydrobiologia 735: 213–220.