



Kalataloustarkkailuohjelma – Piilijoen uoman avaaminen, virtauksen palauttaminen lähelle luonnontilaa sekä Myllykosken patoluukkujen avaaminen

Asiakas: Kuusinkijoki kuntoon ry

Projektinumero: 101021434-001

29.4.2025

Sisällys

1	Johdanto.....	3
2	Hankealue.....	4
2.1	Kalasto	5
3	Toteutettavat toimenpiteet.....	7
3.1	Piilijoen jokipohjan puhdistus ja koehuuhtelu	7
3.2	Työ- ja pohjapatojen rakentaminen	7
3.3	Putkisillan asennus Piilijokeen.....	7
3.4	Piilijoen alaosan muotoilu sekä uoman liittäminen Kuusinkijokeen.....	7
3.5	Voimalaitoksen patoluukkujen avaaminen.....	8
4	Kalataloustarkkailu	8
4.1	Sähkökoekalastukset	10
4.2	Habitaattikartoitukset.....	11
4.3	Taimenen kutupesälaskennat.....	12
5	Tarkkailujen aikataulu	14
6	Tulosten raportointi	15
7	Lähteet.....	16

1 Johdanto

Kuusinkijoen Myllykosken vesivoimala sijaitsee Kuusamossa, Vuotungin kylässä. Kuusinkijoki saa alkunsa Ala-Vuotunkijärvestä, jonka vedenkorkeutta säännöstellään Myllykosken vesivoimalaitoksen säännöstelylupien mukaisesti. Myllykosken voimalaitos rakennettiin Kuusinkijokeen vuonna 1957 ja kaikki vesi on ohjattu kulkemaan voimalaitoksen kautta eteläistä uomaa pitkin. Veden kulku aiemmin vesitettynä olleeseen pohjoiseen uomaan eli Piilijokeen suljettiin pengertiellä voimalaitoksen rakentamisen jälkeen. Piilijoen uoma on jäänyt kuivilleen ja kasvittunut lähes umpeen.

Kuusinkijoki kuntoon ry on ostanut Myllykosken vesivoimalan vuonna 2022 ja hankkeen tavoitteena on avata erittäin uhanalaiseksi luokitellulle Kuusingin järvitaimenelle mahdollisuus vaeltaa vapaasti latvavesille kutemaan ja kasvamaan sekä palauttaa Kuusinkijoki mahdollisimman luonnontilaiseen kuntoon kalatalouden kannalta.

Hankkeessa vesitetään ja kunnostetaan Piilijoki. Veden virtaus palautetaan lähelle sen luonnontilasta tilaa pohjapatojen avulla, jolloin tulva-aikaan noin kolmasosa vedestä kulkee Ala-Vuotungin järvestä Piilijoen kautta Kuusinkijokeen. Pääosa vedestä juoksutetaan Kuusinkijoen kanavaa pitkin entisen voimalaitoksen kautta avoimista patoluukuista. Aliveden aikaan keskitalvella pääosa vedestä ohjautuu kulkemaan Piilijoen kautta. Piilijoen uoman alaosaan tehtävän loivennuksen avulla muodostetaan pääuomaa voimakkaampi houkutusvirtaama, joka pyrkii ohjaamaan nousukalat kulkemaan Piilijokeen. Pohjapatojen avulla yläpuolisen Ala-Vuotunkijärven pinnan taso pysyy lähellä viimeaikaista keskiveden tasoa.

Kuusinkijoki kuntoon ry:lle on myönnetty vesilain (58/2011) mukainen lupa (Dnro PSAVI/8392/2023) toimenpiteiden toteuttamiseen 17.2.2025.

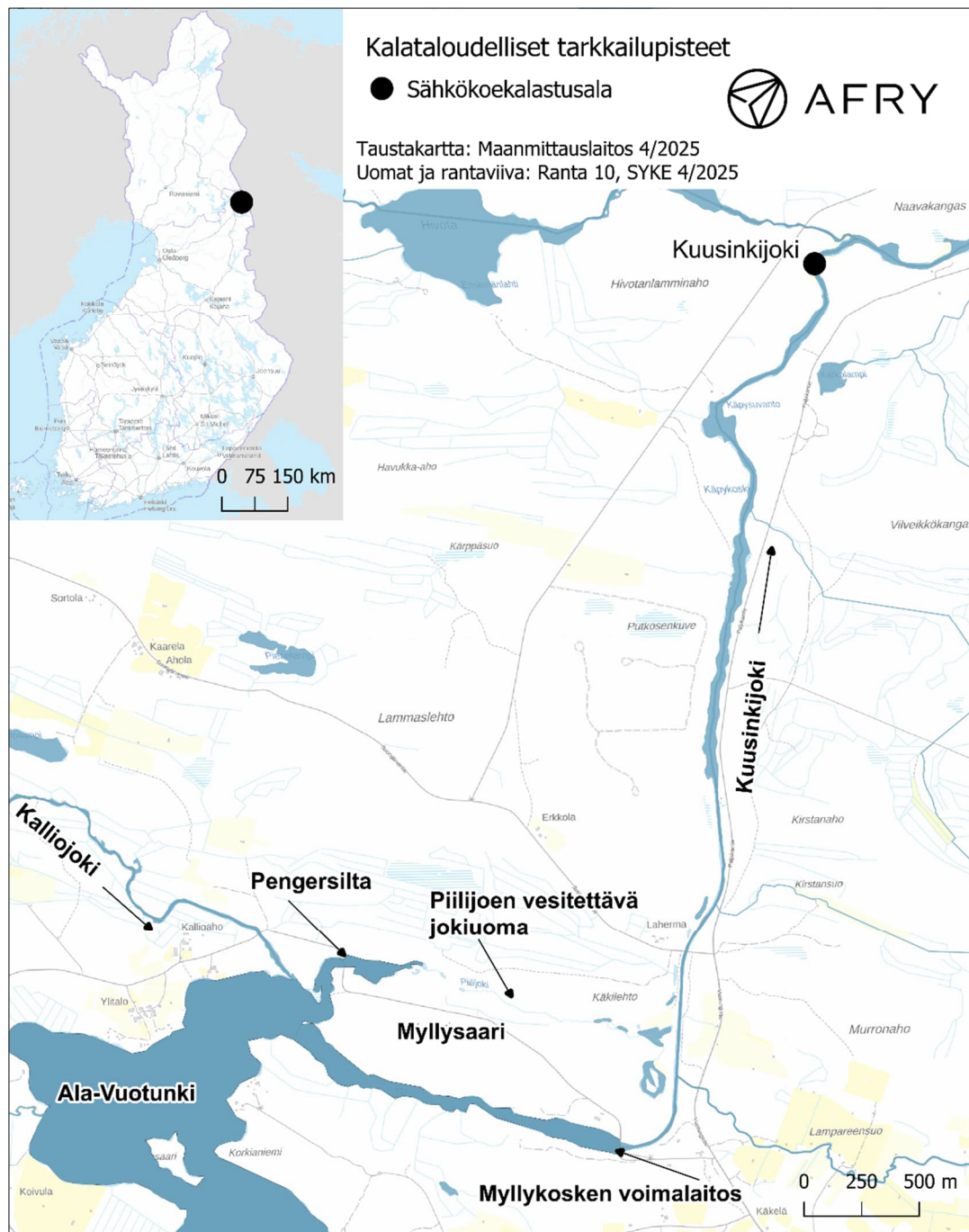
Kaikkien rakenteiden muotoilut toteutetaan siten, ettei niihin jää kalojen kulkua estäviä rakenteita missään virtaamaolosuhteissa (lupamääräys 1). Piilijoen kunnostustyöt on tehtävä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hyväksymän kalataloudellisiin kunnostuksiin perehtyneen asiantuntijan ohjauksessa (lupamääräys 3). Kunnostustoimenpiteiden kohteina olevien ranta-alueiden käyttöön on oltava maa-alueiden omistajien suostumus. Lupamääräyksessä 8. mainitaan myös: *Pohjapatoja ja Piilijoen uomaa voidaan korjata tai parannella Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla kahden vuoden ajan rakenteiden valmistuttua, mikäli tarkkailu tai muu havainnointi osoittaa sen rakenteiden toimivuuden, tulvan vaaran tai veden vähyyden estämisen tai muun haitan poistamisen vuoksi välttämättömäksi. Korjausten on oltava luonteeltaan vähäisiä ja joilla ei ole haitallisia vaikutuksia ympäristöön eikä yleiseen tai yksityiseen etuun. Toimenpiteistä on ilmoitettava Lapin ELY-keskuksen Pohjois-Suomen kalatalouspalveluille.*

Lapin ELY-keskuksen Pohjois-Suomen kalatalouspalveluiden vaatimukseen mahdollisuudesta säilyttää kalatien käyttöönottomahdollisuus, aluehallintovirasto toteaa seuraavaa: *Kalatien rakennetta koskeva määräys on jäänyt voimaan. Mikäli tarvetta kalatien uudelleen käyttöön ottamiselle ilmenee, voidaan käyttöönotolle ja veden johtamiselle kalatiehen hakea lupaa Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta.*

Kalataloustarkkailuohjelma on laadittu Piilijoen uoman avaamisesta ja kunnostamisesta sekä Kuusinkijoen pääuomaan rakennettavien pohjapatojen rakentamisesta aiheutuvien mahdollisten kalastovaikutusten sekä hankkeen tavoitteiden täyttymisen tarkkailuun (lupamääräys 28). Kalataloustarkkailuun sisältyy Kuusinkijoessa sekä vesitettävässä Piilijoessa tehtäviä sähkökoekalastuksia, alapuolisen Kuusinkijoen koskialueilla toteutettavia habitaattikartoituksia sekä taimen kutupesälaskentoja Piilijoessa. Lisäksi hankkeen vaikutusten arvioimiseksi hyödynnetään hankealueen alapuolella sijaitsevalla koealalla vuosittain toteutettujen VPD kalastoseurantojen olemassa olevia tuloksia. Kalataloustarkkailuohjelman on laatinut AFRY Finland Oy ja työn tilaajana on Kuusinkijoki kuntoon ry.

2 Hankealue

Kuusinkijoen Myllykosken vesivoimala sijaitsee Kuusamossa, Vuotungin kylässä (Kuva 1). Kuusinkijoki alkaa Kuusamon Ala-Vuotunkijärvestä ja laskee Venäjän puolella Oulankajokeen, joka puolestaan laskee Paanajärveen ja edelleen Pääjärveen. Kuusinkijoen vesistöalue muodostaa yhdessä Kitka- ja Oulankajoen vesistöjen kanssa Koutajoen vesistöalueen Suomen puoleisen osan.



Kuva 1. Hankealueen sijainti sekä nykyinen kalastoseurannan tarkkailupiste (Kuusinkijoki) hankealueen alapuolella, noin 3 km alavirtaan.

2.1 Kalasto

Kuusinkijoki on merkittävä järvitäinen vaellusjoki. Kala nousee jokeen Venäjän puolelta Paana- ja Pääjärveltä. Kuusinkijoen kalastoon kuuluvat lisäksi harjus ja siika sekä muita tavanomaisempia kalalajeja. Kuusinkijoella harjoitetaan merkittävän paljon vapaa-ajankalastusta.

Kuusinkijoessa kalaston tilaa on selvitetty sähkökoekalastuksin yhdellä koealalla (Kuusinkijoki) vuosittain vuodesta 2015 lähtien. Koeala sijaitsee Myllykosken voimalaitoksesta noin 3 km alavirtaan (Kuva 1). Viimeinen sähkökoekalastus on tehty elokuussa 2024. Koekalastuksissa saaliiksi on saatu harjusta, kirjoeväsimplua, kivisimplua, madetta, mutua ja taimenta. Taimensaaliit ovat vaihdelleet huomattavasti vuosien välillä. Kuusinkijoen kalaston ekologinen tila on arvioitu vesienhoidon kolmannella kaudella erinomaiseksi.

Kuusinkijoen vesistöä muuttaneiden hankkeiden kalakannoille aiheuttamia haittoja on selvitetty mm. Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvityksen avulla vuonna 1990 (Huusko 1990). Jo vuonna 1969 Kalataloussäätiö antoi alustavan lausunnon vesivoimalaitoksen vaikutuksesta Kuusinkijoen ja sen vaikutusalueen kalatalouteen. Vuonna 2018 Lapin ELY-keskuksen kalatalouspalvelut antoi lausunnon (Dnro 3036/00 04 05/2018) Kuusinkijoen säännöstelyn vaikutuksista kalakantoihin.

Myllykosken voimalaitoksen valmistumisen jälkeen kalan kulku oli täysin estynyt yläpuolisiin vesistöihin vuoteen 1995 asti, jolloin voimalaitoksen yhteyteen rakennettiin Borland-tyyppinen kalatie. Kalatie rakennettiin voimalaitoksen II-yksikön tyhjään vesitiehen ja sitä on lupaehtojen mukaisesti käytettävä vuosittain ainakin 15.5.–30.9. välisenä aikana. Vuosien 1995–2007 välillä toteutetun kalatien toimivuuden tarkkailun perusteella kalat löytävät helposti kalatien alaosan Denil-portaaseen ja pääsevät ongelmitta nousemaan kalatiessä. Kalatien käyttöönotossa on rakenteellisten ominaisuuksien vuoksi kuitenkin esiintynyt toistuvia viivästyksiä pitkälle kesään, ja kalatien käyttöaika on ollut useana vuotena etenkin alkukaudesta selvästi lupaehtoa lyhyempi.

Piilijoen kunnostamisella tavoitellaan taimenen luonnonmukaista nousumahdollisuutta voimalan yläpuolisiin vesistön osiin. Ala-Vuotungin järven yläpuolisista osista Välijoki, Hepojoki ja Varisjoki lienevät Kuusinkijoen taimenen kannalta potentiaalisimpia vaellusreittejä. Potentiaalisia taimenen poikastuotantoalueita Myllykosken voimalan yläpuolella Varisjoessa on arvioitu olevan noin 5 ha ja Suininginjoessa noin 0,5 ha. Varisjoessa on kokonaisuudessaan noin 10 ha poikastuotantoaluetta, jos huomioidaan myös siika ja harjus (Sormunen ym. 1969). Kuusinkijoessa on kokonaisuudessaan arvioitu olevan noin 80 ha taimenen poikastuotantoalueita (Huusko 1990). Myös Piilijokeen tulee muodostumaan potentiaalisia poikastuotantoalueita vesityksen ja kunnostuksen jälkeen.

3 Toteutettavat toimenpiteet

3.1 Piilijoen jokipohjan puhdistus ja koehuuhtelu

Vuosien saatossa lähes umpeen kasvittunut kuivana oleva jokipohja perattiin puista ja kasvillisuudesta kone- ja henkilötyönä syksyllä 2024. Huhtikuun lopulla vuonna 2025 tullaan toteuttamaan Piilijoen koehuuhtelu. Vettä pumpataan koeluontoisesti Piilijokeen, jolloin jokipohjaan puhdistuksen jälkeen jäänyt irtonainen maa-aines huuhtoutuu veden mukana alaosalla oleviin vanhoihin uoman osiin ns. makkaralampiin. Tässä vaiheessa Piilijoen alaosa ei ole vielä yhdistetty uudella linjauksella alakanavaan. Lampiin kertynyt maa-aines ruopataan tarvittaessa toimenpiteen jälkeen ja massat sijoitetaan riittävän korkealle, uuden vesirajan yläpuolelle.

3.2 Työ- ja pohjapatojen rakentaminen

Yläkanavan tulevan pohjapadon yläpuolelle tehdään työpato moreenista veteen pengertämällä. Työpadon alta jokipohjasta poistetaan kivet ja niitä voidaan hyödyntää pohjapadon verhoilussa ja eroosiosuojauksessa. Työpatoon tarvittava moreeni voidaan ainakin osittain kaivaa ranta-alueelta. Työpatoa purettaessa moreeni palautetaan takaisin ottokohtiin. Työpadon takaa johdetaan painovoimaisesti ja myöhemmin, koko uoman täyttyessä pohjapadosta, pumppaamalla suotovesiä ohi pohjapatotyömaan.

Pohjapatojen tiivistysosa rakennetaan hienoainespitoisesta moreenista ja padot verhoillaan pin-
taosaltaan luonnonkivillä ja kivivälit täytetään soralla.

3.3 Putkisillan asennus Piilijokeen

Sillan tyyppi on teräksinen putkisilta (Tputki). Putken perustaminen tapahtuu alustavien tietojen perusteella 500 mm paksun murskearinan varaan. Putkisilta on suunniteltu asennettavaksi Piilijoen työpadon suojassa. Työpato tehdään moreenista veteen pengertämällä. Putken asennus kestää 1–3 työpäivää. Työpatoon tarvittava moreeni voidaan kaivaa ranta-alueelta. Työpatoa purettaessa moreeni palautetaan takaisin ottokohtiin.

3.4 Piilijoen alaosan muotoilu sekä uoman liittäminen Kuusinkijokeen

Piilijoen alaosa loivennetaan n. 65-70 m matkalta siten, että Piilijoen pohja on alakanavaan liityttäessä vähintään 0,2 m alakanavan alivesipinnan (NW NN+233,0) alapuolella. Uoma muotoillaan siten, että uoman pohjalle tehdään 2,5 m leveä ja 0,3 m syvä alivirtausura, joka mahdollistaa kalannousun pienillä virtaamilla. Alivirtausuran yläpuolella uoma levenee n. 9,7 metriin. Uoma kivetään ja uomaan asetellaan sopiviin kohtiin myös isompia kiviä luomaan erilaisia

virtausolosuhteita ja lepopaikkoja nousukaloille. Pohja soraistetaan muilta osin. Alaosan muo-
toilun lopuksi uoma yhdistetään Kuusinkijokeen.

3.5 Voimalaitoksen patoluukkujen avaaminen

Patoluukut jäävät paikalleen ja ne avataan. Aluehallintovirasto on myöntänyt Kuusinkijoki kun-
toon ry:lle luvan Myllykosken voimalaitoksen tulva-aukkojen pysyvään auki pitämiseen.

4 Kalataloustarkkailu

Tämä tarkkailuohjelma koskee Kuusinkijokeen sekä vesitettävän Piilijokeen kohdistuvia toimen-
piteitä, joilla on mahdollisia vaikutuksia kalastoon, kalaston kannalta merkittäviin habitaatteihin
sekä kalan kulkuun:

- Piilijoen koehuuhtelu
- Työpadon ja pohjapadon rakentaminen Piilijokeen
- Putkisillan asennus Piilijokeen
- Piilijoen uoman loppupään loivennus ja yhdistäminen Kuusinkijokeen
- Piilijoen vesittäminen
- Työpadon ja pohjapadon rakentaminen Kuusinkijoen yläkanavaan
- Patoluukkujen avaaminen ja säännöstelyn loppuminen

Hankkeeseen liittyvään kalataloustarkkailuun sisältyy seuraavat tarkkailut:

- Sähkökoekalastukset Kuusinkijoessa (tarkkailupiste: Kuusinkijoki sekä uusi tarkkailu-
piste: Kuusinkijoki, Käpykoski)
- Sähkökoekalastukset vesitettävässä Piilijoessa (uusi tarkkailupiste: Piilijoki)
- Habitaattikartoitukset alapuolisessa Kuusinkijoessa
- Taimenen kutupesälaskennat Piilijoessa

Töiden vaikutuksia kalastoon sekä hankkeen tavoitteiden täyttymistä tullaan tarkkailemaan säh-
kökoekalastamalla kolmella eri tarkkailupisteellä, joista yksi on olemassa oleva tarkkailupiste
(Kuusinkijoki) alempana Kuusinkijoessa. Uudet tarkkailupisteet perustetaan Kuusinkijoen Kä-
pykoskeen (Kuusinkijoki, Käpykoski), joka on ensimmäinen koskialue hankealueen alapuolella
sekä vesitettävään Piilijokeen (Piilijoki) (Kuva 2). Uusien tarkkailupisteiden sijainnit tarkentuvat

ensimmäisellä sähkökoekalastuskerralla. Sähkökoekalastukset toteutetaan ensimmäisen kerran töiden jälkeisenä loppukesänä/syksynä.



Kuva 2. Hankkeen kalataloustarkkailun tarkkailualueet sekä hankkeessa toteutettavat rakenteet Kuusinkijoen yläkanavaan sekä Piilijokeen. Piilijoen uoman suuntaa antava raja on merkitty karttaan sinisellä.

Tämän lisäksi hankkeen vaikutuksia alapuoliseen Kuusinkijokeen tullaan tarkkailemaan habitaattikartoituksilla kahdella hankealueen alapuolisella koskialueella ennen ja jälkeen hankkeen toteutuksen (Kuva 2). Näin saadaan tärkeää tietoa hankkeen vaikutuksista taimenen lisääntymisalueisiin alapuolisilla koskialueilla. Hankkeen tavoitteiden täyttymistä kartoitetaan taimenen kutupesälaskentojen avulla vesitetyssä Piilijoessa (Kuva 2). Kutupesälaskennat toteutetaan ensimmäisen kerran rakennustöiden jälkeisenä syksynä/talvena, kutuajan jälkeen.

4.1 Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastusten tarkoituksena on tarkkailla hankkeen rakennusvaiheesta, Piilijoen uoman avaamisesta sekä säännöstelyn loppumisesta syntyviä mahdollisia vaikutuksia alapuolisen Kuusinkijoen kalastoon sekä Piilijoen kohdalla selvittää kalaston hakeutumista/siirtymistä uudelle vesitettävälle alueelle. Tarkkailu on olennaista hankkeen vaikutusten ja tavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi.

Sähkökoekalastuksia toteutetaan Kuusinkijoessa kahdella eri tarkkailupisteellä, josta toinen on olemassa oleva tarkkailupiste noin 3 km hankealueesta alavirtaan (Kuva 2). Luonnonvarakeskus (LUKE) on toteuttanut vuosittaista kalaston seurantaä tällä pisteellä vuodesta 2015 lähtien. Seurannasta saatuja tietoja käytetään vertailuaineistona kalaston tilasta ennen hankkeen rakennustöitä. Uusi tarkkailupiste (sähkökoekalastusala) perustetaan Kuusinkijoen Käpykoskeen (Kuusinkijoki, Käpykoski), joka on ensimmäinen koskialue hankealueen alapuolella. Myös vesitettävään Piilijokeen perustetaan uusi tarkkailupiste (Piilijoki) hankkeen tavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi (Kuva 2). Uusien tarkkailupisteiden sijainnit tarkentuvat ensimmäisellä sähkökoekalastuskerralla.

Koealat kalastetaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (nykyisin Luonnonvarakeskus) antaman sähkökoekalastusohjeistuksen (Olin ym. 2014) sekä standardin SFS-EN 14011 mukaisesti yhden poistopyynnin menetelmällä. Käytettävien varusteiden, laitteiden ja toimintatapojen tulee täyttää em. ohjeen ja standardin vaatimukset. Sähkökalastukset suoritetaan heinäkuun puolivälin ja lokakuun välisenä aikana. Kalastuksissa ei käytetä sulkuverkkoja. Veden lämpötilan on oltava kalastushetkellä yli 5 °C. Kaikki koealat valokuvataan jokaisella tarkkailukerralla. Saalis-
kalojen lukumäärät lasketaan ja saalis punnitaan lajeittain. Kaikki lohikalat punnitaan ja mitataan yksilöittäin. Sähkökoekalastusten aineisto tallennetaan ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin.

Ensimmäiset sähkökoekalastukset toteutetaan kaikilla tarkkailupisteillä (3 sähkökoekalastus-
alaa) heti töiden jälkeisenä loppukesänä-syksynä, (elo-lokakuussa 2025). Olemassa olevalla

Kuusinkijoen sähkökoekalastusalalla voidaan hyödyntää LUKE:n vuosittain toteuttamia sähkökoekalastuksia.

Sähkökoekalastukset toteutetaan lisäksi kahtena seuraavana vuotena (v. 2026 ja 2027) loppukesän-syksyn aikana, eli yhteensä kolmena perättäisenä vuonna, jotta hankkeen vaikutuksia alapuolisen Kuusinkijoen kalastoon sekä hankkeen tavoitteiden täyttymistä voidaan arvioida luotettavasti.

Sähkökoekalastukset toteutetaan seuraavasti:

- Töiden valmistumisen jälkeinen loppukesä-syksy, 3 koekalastusalaa (Kuusinkijoki, Kuusinkijoki Käpykoski, Piilijoki)
- Vuosi 2026 (heinäkuun puoliväli-lokakuu), 3 koekalastusalaa (Kuusinkijoki, Kuusinkijoki Käpykoski, Piilijoki)
- Vuosi 2027 (heinäkuun puoliväli-lokakuu), 3 koekalastusalaa (Kuusinkijoki, Kuusinkijoki Käpykoski, Piilijoki)

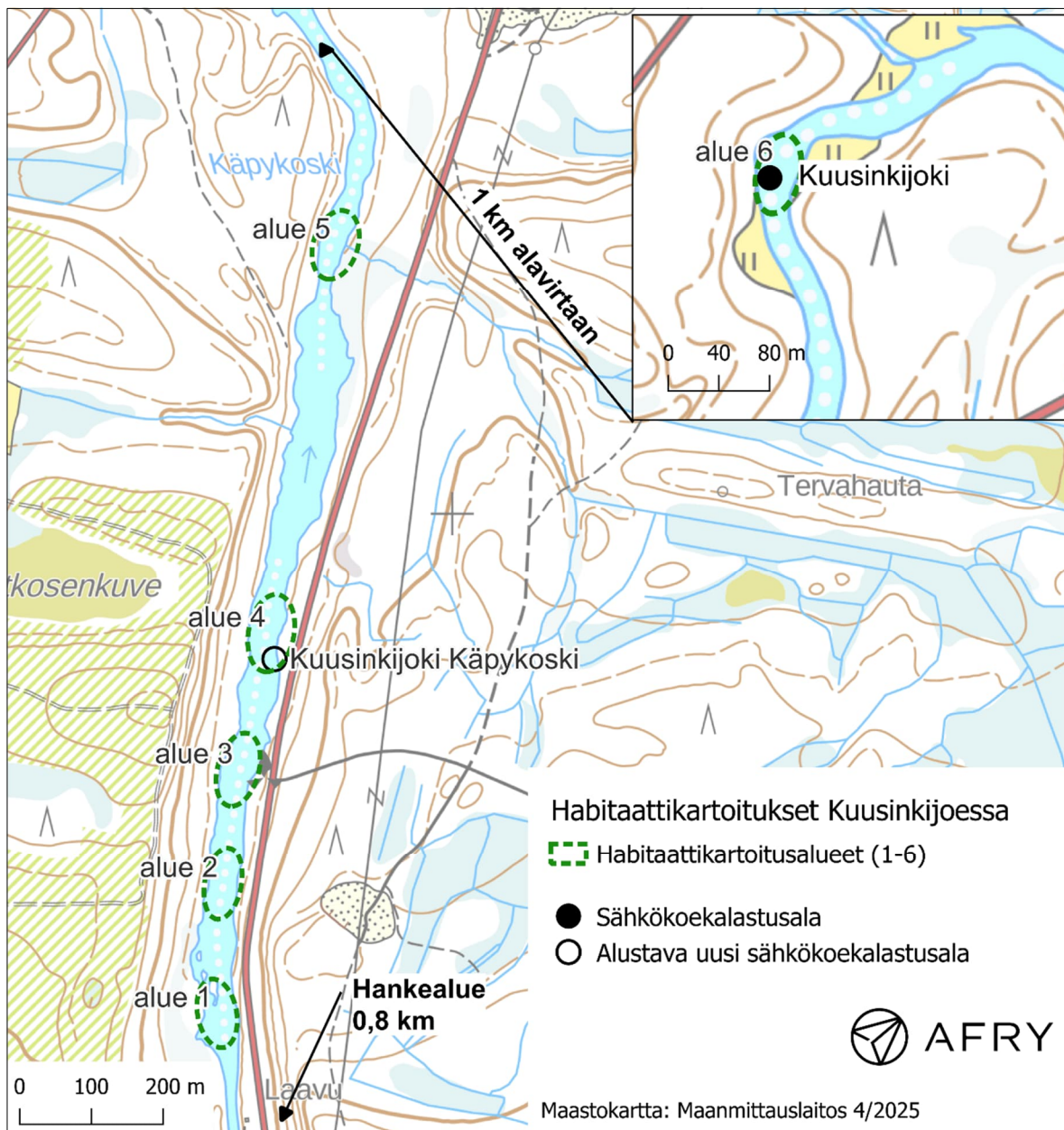
4.2 Habitaattikartoitukset

Hankkeeseen liittyvistä toimenpiteistä aiheutuvaa veden kiintoainekuormituksen lisääntymisen vaikutuksia alapuolisiin koskialueisiin tarkkaillaan Kuusinkijoessa ennen ja jälkeen rakennustoimenpiteiden toteutettavilla habitaattikartoituksilla. Kiintoainekuormituksen osalta keskeisin riski liittyy taimenen kutusoraikkojen liettymiseen.

Habitaattikartoituksia toteutetaan hankealueen alapuolisella Käpykoskella (alueet 1–5) taimeille soveltuvien kutupaikkojen/sorapohjien alueilla kosken niska-alueelta alkaen. Kartoitukset toteutetaan 3–5 soveltuvalla koealalla, Käpykosken eri osissa. Ehdotetut kartoitusalueet on esitetty kuvassa 3. Kartoitusalueet valitaan, niiden sijainti ja koko merkitään karttaan ensimmäisellä kartoituskerralla ja kartoitukset toistetaan samoilla koealoilla hankkeen toimenpiteiden toteutuksen jälkeisenä syksynä. Yksi kartoitusalueista perustetaan samalle alueelle (alue 4), johon uusi sähkökoekalastusala on ehdotettu perustettavaksi Käpykoskessa (Kuva 3). Habitaattikartoitus toteutetaan myös alempana Kuusinkijoessa sijaitsevalle sähkökoekalastusalalla Kuusinkijoki (alue 6). Habitaattikartoitusten jatkon tarvetta arvioidaan vuoden 2025 tulosten perusteella.

Habitaattikartoituksiin ei ole olemassa olevaa standardoitua menetelmää, mutta ne toteutetaan soveltuvissa määrin Metsähallituksen puroinventointimenetelmää (Hyvönen ym. 2005) mukailen ja käyttäen siihen liittyviä lomakkeita ja manuaalia (liite 2). Kartoituksessa koeala kahlataan alavirrasta ylävirtaan ja alueelta tehdään puroinventoinnin mukaiset havainnot mittakeppiä sekä

vesikiikaria hyödyntäen. Koeala merkitään kartalle ja koeala valokuvataan jokaisella inventointikerralla. Oleellista on arvioida sorapohjan puhtaus/orgaanisen aineksen/hiekan määrä pohjalla.



Kuva 3. Hankealueen alapuolisella Käpykoskella toteutettavien habitaattikartoitusten (alueet 1–5) ehdotetut kartoitusalueet. Yksi kartoitusalue (alue 6) sijaitsee samassa paikassa nykyisen sähkökoekalastusalan kanssa alempana Kuusinkijoessa.

4.3 Taimenen kutupesälaskennat

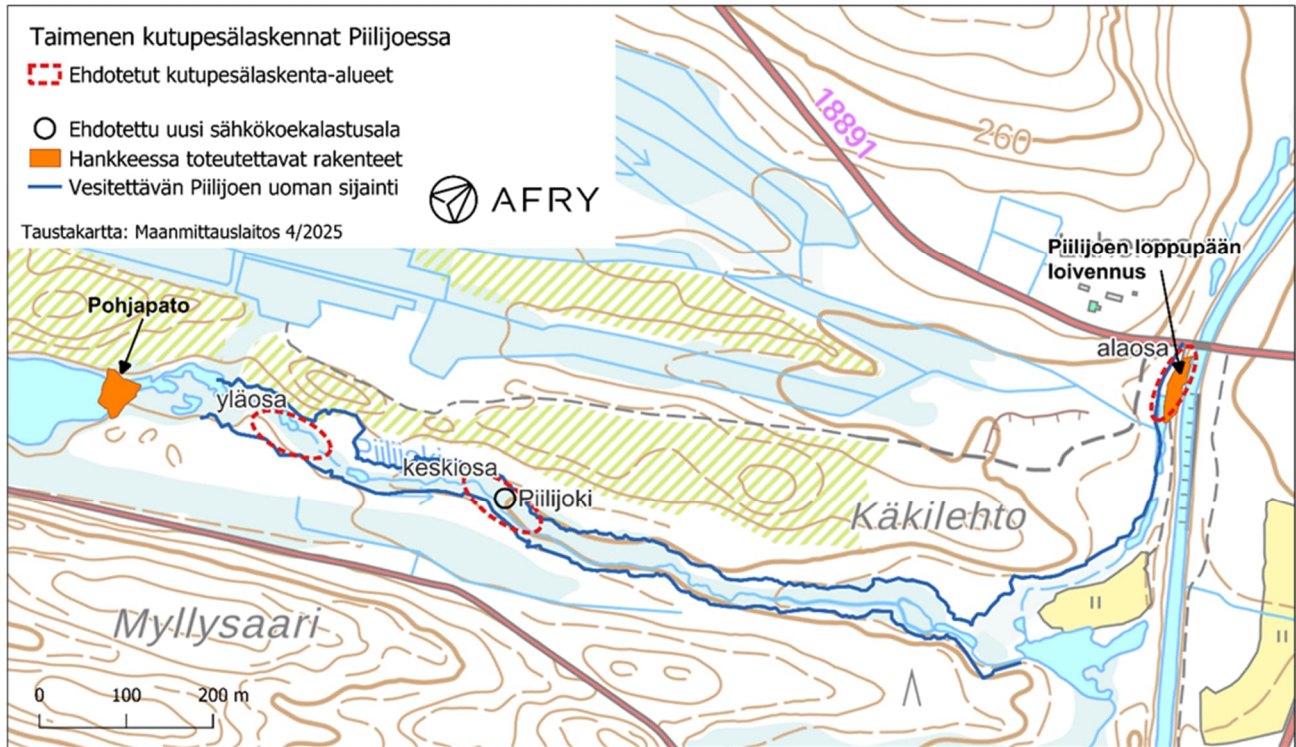
Hankkeen tavoitteiden toteutumisen seuraamiseksi vesitettävällä Piilijoella toteutetaan taimenen kutupesälaskentoja kolmella (3) inventointialueella hankkeen toimenpiteiden toteuttamisen

jälkeisenä syksynä/talvena, sekä kahtena sitä seuraavana vuotena (Kuva 4). Taimenen kutupesälaskennoilla saadaan tietoa taimenten siirtymisestä/siirtymisnopeudesta uudelle vesitettävälle alueelle sekä Piilijoen koskialueiden soveltuvuudesta taimenten lisääntymisalueiksi. Kutupesälaskennoilla voidaan lisäksi arvioida taimenen luontaista lisääntymistä, kutevien naaraiden lukumäärää ja kokoa sekä kutupesien sijoittumista.

Laskenta tehdään kahlattavissa olevilta potentiaalisilta lisääntymisalueilta pohjaa vesitähystimellä tarkastellen Syrjänen ym. (2013) ohjeistusta noudattaen. Viiden kuution sekuntivirtaamaa pienemmät kosket on usein mahdollista kahlata läpi kokonaan. Koski tai sen osa inventoidaan alavirrasta ylävirtaan kahlaten ja vesitähystimellä pohjaa tarkastellen järjestelmällisesti poikki-linjoittain rannasta rantaan. Suuremmassa koskessa inventointi tehdään rannasta keskiuomaa kohti niin pitkälle kuin kahlaus on turvallista. Vaaleat ja kuohkeat kuopan ja harjanteen muotoiset soralaikut tarkastetaan siirtämällä varovasti sorarakeita. Jos kaivannosta löytyy muutama mätimuna, niin kaivanto määritetään kutupesäksi. Löydetyt pesät lasketaan, niiden pituus ja leveys mitataan, ja niiden sijainti merkitään kartalle. Myös veden syvyys mitataan ja virtauksen nopeus arvioidaan kutupesän kohdalla.

Paras ajankohta kutupesälaskennoille on heti kutuajan jälkeen tai aivan sen lopulla, Pohjois-Suomessa yleensä lokakuun puolella välissä tai lopulla. Jos kohteessa ei ole voimakasta syys-tulvaa eikä vedessä ole paljoa humusta tai kiintoainesta, pesät ovat havaittavissa kuitenkin ke-vättälvelle asti. Pesien havaittavuus kuitenkin heikkenee ajan kuluessa (Syrjänen ym. 2013).

Taimenen kutupesälaskennat toteutetaan Piilijoen vesitetyssä uomassa kolmella (3) taimenelle suotuisaksi arvioidulla koskialueella, jotka sijaitsevat Piilijoen eri osissa (joen ylä-, keski- ja ala-osalla). Yksi inventoitavista alueista sijoitetaan samalle alueelle (joen keskiosa), johon uusi sähkökalastusala perustetaan Piilijoessa. Alustavat sijainnit on esitetty kuvassa 4, mutta alueet tarkentuvat maastossa uoman vesittämisen jälkeen, ensimmäisellä kartoituskerralla. Kartoitus-alueiden sijainnit on valittu maastokarttatarkastelun, vanhojen ilmakuvien sekä uoman pituus-leikkauksen perusteella. Kutupesälaskennoissa läpikäydyt alueet merkitään karttaan (sijainti ja pinta-ala) ja laskennat toistetaan vuosittain samoilla alueilla.



Kuva 4. Piilijoen uomassa vesittämisen jälkeen toteutettavien taimenen kutupesälaskentojen ehdotetut sijainnit uoman ylä- keski- ja alaosalla. Kuvaan on merkitty myös Piilijokeen toteutettavien rakenteiden sijainnit sekä Piilijoen uoman suuntaa antava rajausta.

5 Tarkkailujen aikataulu

Kalataloustarkkailuun liittyvät tarkkailut alkavat alapuolisen Kuusinkijoen habitaattikartoituksilla ennen rakennustöiden aloittamista (kevät 2025). Seuraavat kalastoon liittyvät tarkkailut sijoituvat töiden valmistumisen jälkeiseen loppukesään-syksyyn (elo-lokakuu), jolloin toteutetaan sähkökoekalastukset sekä toistetaan habitaattikartoitus samoilla alueilla kuin ennen töiden aloitusta. Piilijokeen sijoittuvat kutupesälaskennat toteutetaan mahdollisimman pian kutuajan jälkeen loppusyksystä-alkutalvesta töiden valmistumisen jälkeen. Sekä sähkökoekalastukset että taimenen kutupesälaskennat toistetaan myös kahtena seuraavana vuotena (2026 ja 2027). Habitaattikartoitusten jatkon tarve vuoden 2025 jälkeen arvioidaan tulosten perusteella. Kalataloustarkkailun karkea aikataulu on esitetty taulukossa 1 ja tarkempi aikataulu liitteessä 1.

Taulukko 1. Kalataloustarkkailuun liittyvien tarkkailujen aikataulu vuosina 2025–2027.

Tarkkailu	Kevät 2025	Syksy 2025	Syksy 2026	Syksy 2027
Sähkökoekalastukset		X	X	X
Habitaattikartoitukset	X	X	*	
Kutupesälaskennat		X	X	X

* Tarve kartoitusten jatkamiselle päätetään vuoden 2025 tulosten perusteella.

6 Tulosten raportointi

Sähkökoekalastustarkkailun aineistot tallennetaan ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin kunkin tarkkailuvuoden loppuun mennessä. Sähkökoekalastusten tulokset raportoidaan tarkkailuvuosittain seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä. Habitaattikartoitusten tulokset raportoidaan seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä ja tulosten perusteella arvioidaan kartoitusten jatkon tarve. Raportoinnista on käytävä selkeästi ilmi, havaittiinko alapuolisissa habitaateissa muutoksia ennen ja jälkeen hankkeen toimenpiteiden. Taimenen kutupesälaskentojen tulokset raportoidaan tarkkailuvuosittain seuraavan vuoden toukokuun loppuun mennessä, noudattaen Syrjänen ym. (2013) ohjeistusta.

Lisäksi tarkkailun tulokset toimitetaan ja raportoidaan yhteenvetoraporttina Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, Lapin ELY-keskukselle sekä Kuusamon kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle kolmen vuoden kuluttua hankkeen valmistumisesta. Raportti on yhteenveto tarkkailusuunnitelman mukaisista tarkkailuista ja mittauksista. Raportissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia sekä tavoitteiden toteutumista.

Kalataloustarkkailun osalta tämä tarkoittaa rakennusvaiheesta aiheutuvien vaikutusten arviointia alapuolisen Kuusinkijoen kalastoon sekä kalaston kannalta oleellisiin habitaatteihin, kuten taimenen lisääntymisalueisiin. Raportoinnissa tulee hyödyntää myös vesistötarkkailusta saatuja tuloksia. Tavoitteiden toteutumisen osalta tulee arvioida hankkeen rakenteiden toimivuutta ja esteettömyyttä kalan kulun kannalta (nousukalojen ohjautuvuus Piilijokeen, esteettömyys myös aliveden aikana) sekä vesitetyille alueille muodostuvien virtavesialueiden soveltuvuutta taimenen lisääntymisalueiksi.

7 Lähteet

Huusko, A. 1990. Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia No 14.

Hyvönen S, Suanto M, Luhta P-L, Yrjänä T & Moilanen E 2005. Puroinventoinnit Iijoen valuma-alueella vuosina 1998–2003. Alueelliset ympäristöjulkaisut 403.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.

Sormunen, T., Tuunainen, O. ja Tuikkala, A. 1969. Alustava lausunto Kuusinkijoen Myllykoskeen rakennetun vesivoimalaitoksen vaikutuksesta Kuusinkijoen ja sen vaikutusalueen kalatalouteen. Kalataloussäätiön monistettuja julkaisuja n:o 30.

Syrjänen, J., Sivonen, K., Sivonen, O. & Valkeajärvi, P. 2013. Taimenen kutupesälaskenta – menetelmät ja esimerkkituloksia. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 9/2013, 30s.

Kalataloustarkkailun alustava aikataulu vuosille 2025-2027																																									
2025	Huhtikuu					Toukokuu				Kesäkuu					Heinäkuu					Elokuu				Syyskuu				Lokakuu				Marraskuu				Joulukuu				Vuosi	
	vko 18	vko 19	vko 20	vko 21	vko 22	vko 23	vko 24	vko 25	vko 26	vko 27	vko 28	vko 29	vko 30	vko 31	vko 32	vko 33	vko 34	vko 35	vko 36	vko 37	vko 38	vko 39	vko 40	vko 41	vko 42	vko 43	vko 44	vko 45	vko 46	vko 47	vko 48	vko 49	vko 50	vko 51	vko 52	2026	2027				
		Työt alkavat ->				Piilijoen vesitys				Valmistuminen																															
Sähkökoekalastukset: Kuusinkijoki, Kuusinkijoki Käpykoski, Piilijoki																																							elo-lokakuu	elo-lokakuu	
Habitaattikartoitukset: Kuusinkijoki Käpykoski (3-5 aluetta), Kuusinkijoki (1 alue)																																						*			
Taimenten kutupesälaskenta: Piilijoki (3 aluetta)																																						loka-joulukuu	loka-joulukuu		

* kartoitusten jatkon tarve arvioidaan vuoden 2025 tulosten perusteella

MAASTOKARTOITUSLOMAKE / PIENVEDET

Päivämäärä		Veden lämpötila	Puro		Laskuvesistö	
Puron nimi		Veden pH				
Vesistöalueen nimi		Veden väri				
Kunta		Virtaama (yli-/keski-/alivirtaama)				
Lähtövesistö /-alue		Koordinaattijärjestelmä				
Laskuvesistö		Muu, mikä				
Laskukoordinaatit						
Inventoijat:			Säätila:			

Wenworthin kokojakauma pohjan raekoon määrittämiseksi:

Raekoko	mm	koodi
Muta		O
Savi	< 0,5	A
Hiekka	0,5-2	SG
Hieno sora	2-8	GF
Sora	8-16	GG
Pienet kivet	16-32	CF
Kivet	32-64	CG
Suuret kivet	64-128	PF
Pienet lohkareet	128-256	PG
Lohkareet	256-512	B1
Isot lohkareet	512-1024	B2
Kallio	>1024	R

Tyypikuvaukset:

[illegible]

INVENTOINTITIEDOT				Puron nimi:												
Koordinaatti X																
Koordinaatti Y																
Tyyppiosuus nro / klo																
Pituus (m)																
Keskileveys / kapein kohta / levein kohta (m)																
Keskisyvyys / syvin kohta (cm)																
Virtauksen laatu (%)	Koski															
	Niva															
	Tasainen hidas virtaus															
	Lähes seisova vesi															
Pohjan laatu	1. vallitsevin raekoko															
	2. vallitsevin raekoko															
	Suurin raekoko															
Pohjakasvillisuus																
Pohjakasvillisuuden peittävyys (0 - 5)																
Sammaleen osuus / muu kasvillisuus (%)				s	m	s	m	s	m	s	m	s	m			
Rannan varjostus (0 - 5)																
Rantavyöhykkeen	metsätyyppi %	Mäntymetsä														
		Kuusimetsä														
		Lehtimetsä														
		Sekametsä														
		Pensaikko														
	kasvutyyppi %	Suo														
		Niitty														
		Kangas														
		Lehto														
		Korpi														
Kutupaikat / montut / suojapaikat (0-5)				k	m	s	k	m	s	k	m	s	k	m	s	
Mutkittelevuus (0-5)																
Leveysvaihtelut (0- 5)																
Uomassa oleva puuaines > 5cm (0-5)																
Luonnontilaa muuttaneet tekijät ja arvio vaikutuksen suuruudesta (0 – 5)	Metsäojitus															
	Rantametsien hakkuu															
	Auraus ja äestys															
	Uoman perkaus															
	Kiintoaines (hiekkä, savi, muta)															
	Veden laadun heikentyminen															
	Rehevöityminen															
	Vaellusesteet															
	Muu, mikä?															
Luonnontilaisuus (0-5)																
Kunnostussuunnitelma (X)	Kiveäminen															
	Puun lisääminen															
	Vanhan uoman vesitys															
	Kutusorastus/pohjan käsittely															
	Lietekuopat uomaan															
	Vaellusesteiden poisto															
	Veden pinnan nostaminen															
	Metsäojien tukkiminen															
	Muu valuma-alueen tai uoman kunnost., mikä?															
Kalahavainnot (x) / -lajit																
Sähkökalastettavuus (x)																

PUROINVENTOINTI manuaali (Luhta & Moilanen 2020)

Yleistä

- maastossa puronvarsi kuljetaan kokonaisuudessaan läpi yleensä alhaalta ylävirtaan päin. Ei aina selvää lopetuskohtaa (esim. järvi), voi lopussa jakaantua useaksi pieniksi noroiksi
- melko pienetkin sivuhaarat tulisi inventoida
- inventointiryhmä 1-3 henkilöä (tehtävien jako: kirjuri, mittaaja, koekalastaja, valokuvaaja, paikantaja, jne) + 2 autoa (alku- ja päätepisteelle, jos tarpeen)
- puro jaetaan yhtenäisiin purojaksoihin, jotka merkitään maastossa kartoille. Lisäksi jaksojen alkupisteet määritetään GPS-paikantimella
- maastokarttoihin merkitään lisäksi mm. vettä / kiintoainetta tuovat metsäojat, vaellusesteet ym. huomionarvoiset havainnot
- jokaisesta purojaksosta kirjoitetaan lyhyt kirjallinen kuvaus
- jaksot valokuvataan, varmista kameran kello ja pvm, jotta kuvat kohdistuvat oikealle jaksolle
- **varusteet:** kosteuden kestävä karttalaukku, muistiinpanovälineet, inventointilomakkeita, maastokartat purosta ja lähialueesta, kamera, kompassi, GPS, lämpömittari, sateenvarjo, mittakeppi, ensiapupakkaus, varatarvikkeita, ym. ym.
- inventointimatka keskimäärin 3-4,5 km /päivä

Purojakso inventoinnin perustana

- Purojakso on keskeisten muuttujien suhteen yhtenäinen osa puroa; esim. yhtenäinen virtaustyyppi (koski, suvanto), pohjan raekoko (isot kivet, hiekka), pohjan kasvillisuus (sammal, heinä), rantavyöhykkeen kasvutyyppi (pelto, vanha metsä), jne

Puron perusmuuttujat

- jakson **pituus** mitataan kartalta maastokäynnin jälkeen
- **leveys (keski-min-max)** mitataan tai arvioidaan maastossa
- **syvyys** mitataan kokeilemalla uoman syvyyttä mittakepillä tasaisin välimatkoin (keskisyvyys ja syvin kohta)

Uoman rakenne

Virtauksen laatu arvioidaan prosentteina jakson pituudesta

- **koskimainen**, jos putouuskorkeus on riittävän suuri aiheuttamaan voimakkaan virrannopeuden ja siitä aiheutuvan kuohuvan tai aallokkoisen vedenpinna
- **niva** virtaa nopeasti ja tasaisesti kiitäen, vedenpinnan ollessa peilimäinen tai pyörteinen
- **tasainen hidas virtaus** on suhteellisen kapeille suvantojaksoille tyypillinen näkyvä, mutta hidas virtaustyyppi
- **lähes seisova vesi**, jossa ei ole silmin havaittavaa virtausta, on useimmiten uoman suurten laajentumien virtaustyyppi

Pohjan laatu arvioidaan silmämääräisesti Wentworthin raekoon määrittelyyn tarkoitetun luokituksen perusteella: vallitsevin ja toiseksi vallitsevin pohjamateriaali sekä raekooltaan suurin pohjamateriaali

Pohjakasvillisuus määritetään kasvityypeittäin (heinät, sarat, sammalet jne.)

pohjakasvillisuuden peittävyys purojaksolla arvioidaan asteikolla 0-5:

- * 0 = tarkoittaa täysin kasvitonta pohjaa
- * 1 = tarkoittaa alle kymmenesosan
- * 2 = noin kolmasosan
- * 3 = noin puolen
- * 4 = noin kahden kolmasosan
- * 5 =täysin tai lähes täysin kasvillisuuden peittämää pohja-alaa

Lisäksi arvioidaan sammalen ja muun kasvillisuuden osuus prosentteina koko kasvillisuuden määrästä.

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	%
0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	0-5

Rantavyöhyke

- **Varjostus** määritetään asteikolla 0-5
- Varjostuksen arviointiin vaikuttavat mm. rantavyöhykkeen puusto, pensaikko ja muu kasvillisuus sekä tapauskohtaisesti myös rantatörmien korkeus ja niiden syöpyminen sekä uoman päälle kaatuneet puut
 - * 0 tarkoittaa täysin puutonta tai kasvitonta rantavyöhykettä, jonka loivat rantatörmätkään eivät luo varjostusta uomaan
 - * 1 tarkoittaa kymmenesosan
 - * 2 noin kolmasosan
 - * 3 noin puolen
 - * 4 noin kahden kolmasosan
 - * 5 täysin tai lähes täysin purouoman pohja-alan varjostusta

Rantavyöhykkeen metsätyyppi määritellään purojaksoilla %-osuuksilla:

mänty-, kuusi-, lehti- ja sekametsä sekä pensaikko

Rantavyöhykkeen kasvutyyppi jaotellaan:

- * **suolla** tarkoitetaan aluetta, jossa suokasvillisuuden määrä on yli 50 % alueen kasvillisuudesta
- * **niitty** on vähäpuinen alue, jossa kasvaa pääasiassa ruohovartisia kasveja
- * **kangas** on metsäinen alue, joka kasvaa kivennäismaapohjalla
- * **lehto** on metsäinen alue, jonka maaperässä on vahva eloperäinen maannoskerros, minkä vuoksi alueen kasvillisuus on rehevää

***korpi** on soistuva, kuusi- tai koivuvaltainen alue, jossa puiden kasvu on heikentynyt

Kutupaikat, montut, suojapaikat, uoman mutkittelevuus, leveysvaihtelut ja uomassa oleva puuaines arvioidaan asteikolla 0-5:

- * 0 = puuttuu
- * 1 = havaittavissa
- * 2 = vähäisesti
- * 3 = kohtuullisesti
- * 4 = paljon
- * 5 = erittäin paljon

Kutupaikkoja, monttuja, suojapaikkoja ja uomassa olevaa puuainesta arvioitaessa tarkkaillaan määrää ja laatua. Montut ovat uoman keskisyvyydestä selvästi erottuvia, usein pienialaisia alueita. Varsinkin kutupaikkoja arvioitaessa esim. sopiva sorapohja ei vielä automaattisesti tarkoita kutupaikkaa tai -paikkoja vaan lisäksi on arvioitava vielä ainakin virtausnopeutta ja soraikon sijoittumista uomassa

Mutkittelevuudessa arvioidaan puron mutkaisuus suoran ja täysin serpentiinimäisen mutkittelun välillä

Leveysvaihtelussa kiinnitetään huomiota purouoman leveyden vaihtelun määrään, kuinka suurta ja kuinka yleisesti leveysvaihtelua esiintyy sen keskileveydestä

Luonnontilaa muuttaneet tekijät arvioidaan asteikolla 0-5

* 0 = ei vaikutusta

* 1 = tuskin havaittava vaikutus

* 2 = heikko vaikutus

* 3 = selvä vaikutus

* 4 = voimakas vaikutus

* 5 = täydellinen muutos

Luonnontilaa muuttaneista tekijöistä arvioidaan metsäojituksen, rantametsien hakkuun, hakkuualueiden aurauksen ja äestysten, uoman perkauksen, mudan, hiekan, veden laadun heikentymisen, limoittumisen ja rehevöitymisen vaikutuksia.

* **metsäojia** arvioidaan laskevatko metsäojat suoraan puroon ja tuleeeko niiden kautta kuormitusta suoraan puroon esim. liettymänä tai rehevöitymisenä.

* **rantametsien hakkuulla** tarkoitetaan puron varressa tai lähialueella hakattuja metsäalueita

* **hakkuualueiden auraus ja äestys** arvioi puron läheisyydessä tehtyjen toimenpiteiden määrää

* **uoman perkauksella** tarkoitetaan purouomaan kohdistuneita kone- tai käsitehtyjä perkauksia, joilla on pyritty syventämään tai oikomaan puroa

* **muta ja hiekka** tarkoittavat ei luontaisesti purouomaan kertyneen mudan ja hiekan määrää

* **veden laatu** arvioidaan silmämääräisesti (sameus, levät)

Luonnontilaisuus

Jakson luonnontilaisuus arvioidaan asteikolla 0-5:

- 0 suojeluarvo vähäinen.** Ei ilman *erittäin* voimakkaita uomaan ja valuma-alueeseen kohdistuvia kunnostustoimenpiteitä ole palautettavissa merkittävästi parempaan tilaan. ”Betoniränni”; *peratussa* uomassa ei ole lainkaan syvyys- ja leveysvaihteluja, kasvillisuutta, suojapaikkoja ja varjostusta tai *useampia näiden yhdistelmiä*. Usein myös voimakkaita valuma-alue muutoksia
- 1 suojeluarvo vähäinen.** Ei ilman voimakkaita uomaan ja usein myös valuma-alueeseen kohdistuvia kunnostustoimenpiteitä ole palautettavissa merkittävästi parempaan tilaan ”metsäoja”; *peratussa* uomassa niukasti mm. syvyys- ja leveysvaihteluja, kasvillisuutta, suojapaikkoja ja varjostusta tai *useampia näiden yhdistelmiä*. Usein myös voimakkaita valuma-alue muutoksia.
- 2 Tila voimakkaasti heikentynyt.** Yleensä melko voimakkailla uomaan ja usein myös valuma-alueeseen kohdistuvien kunnostustoimenpiteiden yhdistelmillä palautettavissa luokkaan 3-4. Rännimäinen, useimmiten perattu uoma, jossa niukasti mm. syvyys- tai leveysvaihteluja, kasvillisuutta, suojapaikkoja ja varjostusta tai joitakin näiden yhdistelmiä. Usein myös eriasteisia valuma-alue muutoksia
- 3 Tila heikentynyt.** Eri asteisille uomaan ja / tai valuma-alueeseen kohdistuvilla kunnostustoimenpiteillä palautettavissa luokkaan 4-5. Purouoma, jossa puutetta tavallisimmin syvyys- tai leveysvaihteluista, kasvillisuudesta, suojapaikoista tai joistakin näiden yhdistelmistä. Usein myös eriasteisia valuma-alue muutoksia.
- 4 Tila vain hieman heikentynyt.** Kevyehköillä uomaan ja / tai valuma-alueeseen kohdistuvilla kunnostustoimenpiteillä palautettavissa luokkaan 5 tai palautuu aikaa myöten itsestään luonnontilaiseksi Purouoma, jossa vain vähäisiä, yleensä pistemäisiä uomaan ja / tai valuma-alueeseen kohdistuneita muutoksia.
- 5 Täysin luonnontilainen**
Ei uomaan ja lähivaluma-alueeseen kohdistuneita tai muita merkittäviä ihmistoiminnasta aiheutuneita muutoksia.

Kunnostusehdotukset

- * **kiveämisellä** pyritään monipuolistamaan uoman rakennetta ja lisäämään virtauksen ja vedensyvyyden vaihtelua
- * **Puuaineksen lisäämisellä** edistetään monin tavoin luonnontilan kohentumista; ohjataan virtausta, poistaa hiekkaa, monipuolistaa syvyysvaihteluja, luo suojapaikkoja, sammalen ja hyönteisten kasvupaikkoina...
- * **Vanhan uoman vesitys** onko vanha uoma vesitettävissä käsin vai koneellisesti, onko se näkyissä ja yleensä tarpeen, miten pitkä se olisi, saadaanko sillä luontainen tulviminen aikaan
- * **kutusoraistus** tarkoittaa ensisijaisesti olemassa olevien kutupaikkojen kunnostamista (mainitse sanallisessa tekstissä erikseen) tai toissijaisesti soran lisäämistä puroon kalojen kutualueiden muodostamiseksi
- * **lietekuopat uomaan** tarkoittaa uomaan kaivinkoneella kaivettavia kiintoaineen laskeutusaltaita
- * **vaellusesteiden poisto** tarkoittaa erilaisten kalojen kulkua haittaavien, ihmistoiminnan vaikutuksesta aiheutuneiden rakenteiden poistamista tai korjaamista, kuten korkealle jäävät tierummut, padot ja esteaidat
- * **vedenpinnan nostaminen** tarkoittaa purossa olevien laskettujen lampien vesipinnan palauttamista ennalleen
- * **ojien tukkimisella** tarkoitetaan jonkin vesiensuojelurakenteen, kuten ojakatkoksen tekemistä puroon laskeviin ojiin, jotta kiintoaine ei pääsisi kulkemaan suoraan puroon
- * **rantavyöhykkeen metsityksellä** tarkoitetaan puiden istuttamista hakatuilla tai muuten aukeilla alueilla puroon varjostuksen lisäämiseksi
- * **valuma-aluetyöt**, esimerkiksi pintavalutus kentät, laskeutusaltaat, soiden ennallistaminen

Muut tekijät

- * **sähkökalastettavuus** (yl. koskijaksot)
- * **kalastoa** havainnoidaan inventointien yhteydessä kalastamalla (mato-onki) ja näköhavainnoilla