

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2021

Kalatieiden tai luonnonmukaisen ohitusuoman tilaajana toimiminen

Kokemuksia ja vinkkejä käytännöistä

Saija Koljonen, Jussi Kurhinen, Teppo Vehanen, Tapio Van Ooik, Marja Rankila, Teemu Sarnola, Leena Rannikko, Hannu Ruotsalainen, Teppo Linjama, Helena Haakana ja Jari Ilmonen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2021

Kalatieiden tai luonnonmukaisen ohitusuoman tilaajana toimiminen

Kokemuksia ja vinkkejä käytännöstä

Saija Koljonen, Jussi Kurhinen, Teppo Vehanen, Tapio Van Ooik, Marja Rankila,
Teemu Sarnola, Leena Rannikko, Hannu Ruotsalainen, Teppo Linjama,
Helena Haakana ja Jari Ilmonen



Hanke on saanut rahoitusta Euroopan unionin LIFE-ohjelmasta. Aineiston sisältö heijastelee sen tekijöiden näkemyksiä, eikä Euroopan komissio tai EASME ole vastuussa aineiston sisältämien tietojen käytöstä.

Viittausohje:

Koljonen, S., Kurhinen, J., Vehanen, T., Van Ooik, T., Rankila, M., Sarnola, T., Rannikko, L., Ruotsalainen, H., Linjama, T., Haakana, H. & Ilmonen, J. 2021 Kalatien tai luonnonmukaisen ohitustuoman tilaajana toimiminen : Kokemuksia ja vinkkejä käytännöistä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 32/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 38 s.

Saija Koljonen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-8324-5673>



ISBN 978-952-380-204-9 (Painettu)
ISBN 978-952-380-205-6 (Verkkajulkaisu)
ISSN 2342-7647 (Painettu)
ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-205-6>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Saija Koljonen, Jussi Kurhinen, Teppo Vehanen, Tapio Van Ooik, Marja Rankila, Teemu Sarnola, Leena Rannikko, Hannu Ruotsalainen, Teppo Linjama, Helena Haakana ja Jari Ilmonen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2021

Julkaisuvuosi: 2021

Kannen kuva: Billnäsin kalatie Mustionjoessa. Kuva Piia Nordström, Raaseporin kaupunki

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Saija Koljonen¹, Jussi Kurhinen², Teppo Vehanen³, Tapio Van Ooik⁴, Marja Rankila⁵, Teemu Sarnola⁶, Leena Rannikko⁴, Hannu Ruotsalainen⁷, Teppo Linjama⁸, Helena Haakana⁸ ja Jari Ilmonen¹⁰

¹Suomen ympäristökeskus Survontie 9 A, 40500 Jyväskylä

²Suunnittelukide, Kauppalankatu 9, 45100 Kouvola

³Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

⁴Varsinais-Suomen ELY-keskus, Itsenäisyydenaukio 2, 20101 Turku

⁵Energiateollisuus ry., Eteläranta 10, 00130 Helsinki

⁶Vattenfall Oy, Konepajankuja 3B, 00510 Helsinki

⁷Koskienergia Oy, Kotakennäntie 31, 44100 Äänekoski

⁸Pohjois-Karjalan ELY-keskus, Torikatu 36, 80101 Joensuu

⁹Jari Ilmonen, Metsähallitus, Luontopalvelut, Ratatie 11, 01301 Vantaa

Tämä raportti on osa FRESHABIT LIFE IP –projektia, joka on Suomen suurin sisävesien suojelu-
projekti. Projektissa rakennetaan kalateitä, elvytetään jokihelmisimpukan kantoja sekä kunnos-
tetaan puroja, jokia, järviä, kosteikkoja ja soita. Yhteensä FRESHABIT- projektissa rakennetaan
kuusi kalatietä ja poistetaan yksi pato. Kalateiden rakentaminen on paikallisille toimijoille usein
ainutkertainen tapahtuma, jossa joutuu toimimaan omien rutiinitehtäviensä ulkopuolella. Tä-
hän raporttiin on kerätty rakentamisesta saatuja kokemuksia avuksi tuleville kalatie-hankkeille.
Raportin pohjana ovat FRESHABIT LIFE IP –hankkeiden kokemusten lisäksi Kymijoen Korkea-
kosken rakentamiskokemuksista laadittu ohje. Raportissa käydään läpi kalateiden rakentami-
seen liittyviä yleisiä asioita, ja seikkaperäisesti läpi suunnittelu, rakentamis- ja seurantavaiheet.
Eri kohteista saatuja kokemuksia kuvataan tekstiilaatikoihin koottuihin esimerkkeihin. Huomiota
kiinnitetään erityisesti siihen, mitä hankkeessa tulisi ottaa huomioon välttääkseen viivästyksiä
ja kustannusten nousua. Kustannusten huomattava nousu yleissuunnitelmasta lopullisen kala-
tien hintaan oli yhteistä lähes kaikille hankkeille ja tähän johtaneisiin syihin tulisi kiinnittää tu-
levissa hankkeissa huomiota.

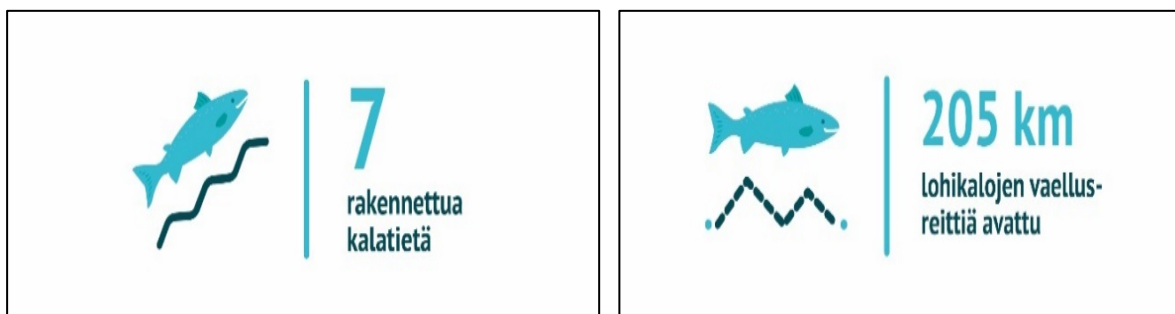
Asiasanat: Vaellusesteet, lohi, taimen, rakentaminen, kalatiet, padot

Sisällys

1. Taustaa	5
2. Johdanto	6
3. Kalatien tilaajana toimiminen	9
3.1. Natura 2000 alueiden huomioimisen erityispiirteet.....	9
3.2. Maanomistajien ja muiden sidosryhmien huomioiminen.....	10
3.3. Lupaprosessin eteneminen	11
4. Suunnitteluvaihe	14
4.1. Maaperätutkimus	15
4.2. Yleissuunnittelu.....	16
4.3. Museoviraston lausunto	16
4.4. Virtaustekninen suunnitelma.....	19
4.5. Arkkitehtisuunnittelu	22
4.6. Rakennetekninen suunnittelu	22
4.7. Kalatien huollon ja ylläpidon suunnittelu, teknisen seurannan tarpeet.....	23
4.8. Sähkö- ja valaistussuunnittelu	24
4.9. Laitteistojen ja automatiikan suunnittelu	24
4.10. Laitteistojen huollon ja kunnossapidon suunnittelu	24
5. Rakennusvaihe	26
5.1. Urakkamuodot	27
5.2. Aikataulun suunnittelu	28
5.3. Rakentamisen laatudokumentaatio ja hankkeen loppuun saattaminen	29
6. Kustannusarvio.....	32
7. Kalatien toimivuuden seuranta	34
8. Korjaus- ja muutosehdotukset rakenteisiin.....	37
Viitteet.....	38

1. Taustaa

FRESHABIT LIFE IP on Suomen suurin sisävesien suojeluprojekti, jossa rakennetaan kalateitä, elvytetään jokihelmisimpukan kantoja sekä kunnostetaan puroja, jokia, järviä, kosteikkoja ja soita. Työ parantaa sisävesien tilaa ja niistä riippuvaisen luonnon monimuotoisuutta. Freshabit -hankkeessa poistetaan yksi pato ja rakennetaan kuusi kalatietä kalatiestrategian linjaamissa kärkekohteissa, jotka avaavat yli 200 km vaellusreittiä lohikaloille.



Freshabit -hankkeen tavoitteena on parantaa Natura 2000 -vesistöalueiden ekologista tilaa ja monimuotoisuutta monin keinoin. Vaelluskalojen palauttaminen on yksi keino tässä valikoimassa. Vaelluskalat ovat alkuperäinen osa monien alueiden eliöstöä ja niistä riippuvaisista lajeista esimerkkinä on jokihelmisimpukka. Vaelluskalat itsessään ovat tärkeä osa vesien monimuotoisuutta ja ne muodostavat tärkeän linkin eri elinympäristöjen välillä. Tämän on todettu olevan ainutlaatuinen ja olennainen osa elinympäristöjen luontaista toimintaa. Tämän vuoksi Freshabit -hankkeessa Natura 2000 -vesistöalueiden tilan parantaminen käsitettiin laajalti koko vesistöaluetta koskien ja vaellusreittien avaaminen otettiin mukaan toimenpiteisiin.

Hankkeessa suojellaan sisävesiä valuma-alueella yksittäisten suojelualueiden sijaan. Valuma-alueilla toteutetaan kunnostuksia ja seuranta sekä Natura 2000 -alueilla että niiden ulkopuolella. Vesistöissä, joihin rakennetaan kalateitä, tämä tarkoittaa esimerkiksi uomakunnostuksia vesistön latvoilla kalojen lisääntymisen tukemiseksi sekä valuma-aluekunnostuksia veden laadun parantamiseksi. Kokonaisuuden tarkastelu ja mahdollisuuksien mukaan toimiminen koko virtavesijatkumon tasolla onkin tärkeää kalatien kaltaisen, potentiaalisesti laajalle vaikuttavan toimenpiteen vaikuttavuuden parantamiseksi.

Kalateiden ja ohitusuomien rakentaminen on paikallisille toimijoille usein ainutkertainen tapahtuma, jossa omaa ammattitaitoa voi joutua venyttämään uusille alueille. Näin myös Freshabit -hankkeessa. Siksi hankkeessa vaellusreittien avaamisesta saatuja kokemuksia halutaan jakaa tuleville hankkeille. Ei pelkästään esimerkkinä onnistuneista hankkeista, vaan esimerkkinä siitä, mitä hankkeessa tulisi ottaa huomioon välttääkseen vähintäänkin pahimpia viivästyksiä ja kustannusten nousua.

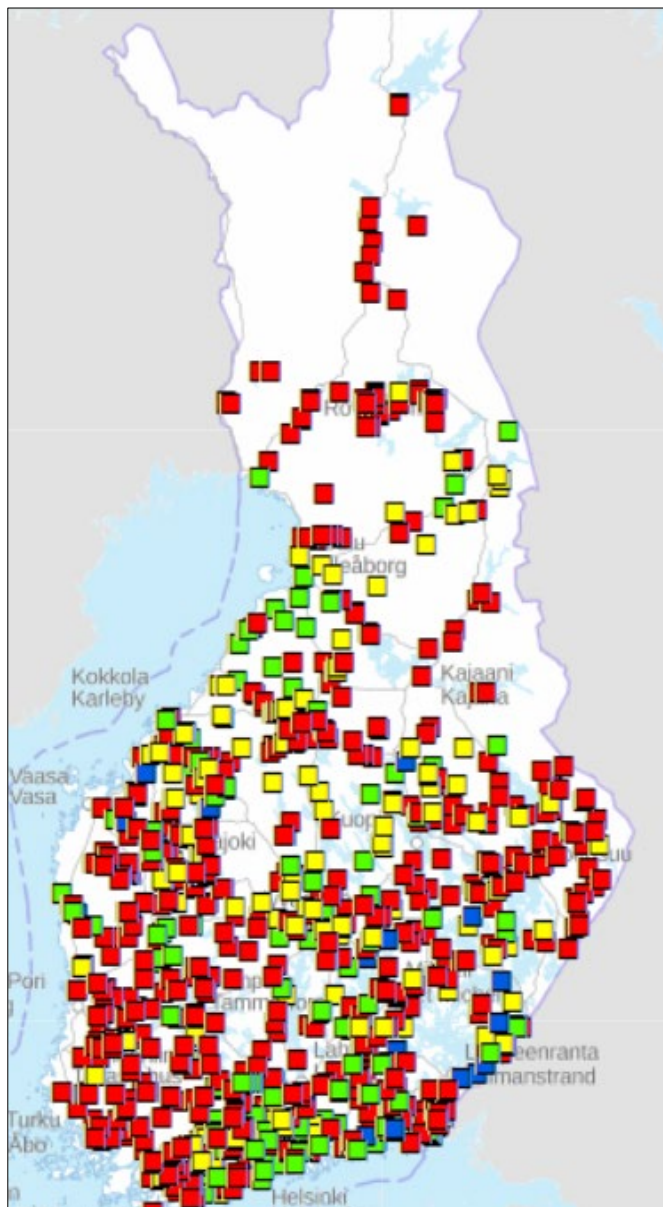
2. Johdanto

Patorakenteet ja muut vaellusesteet estävät vaelluskalojen matkan kutualueelleen ja katkaisevat näin luontaisen elinkierron. Vaellusesteitä on Suomessa tuhansia, näistä vain osa on kartoitettu (kuva 1). Erityisesti pienemmät vaellusesteet, kuten tierumpujen aiheuttamat esteet, ovat tyypillisesti tietokantojen ulottumattomissa, sillä niiden rakentaminen ei välttämättä ole ollut luvanvaraista. Vaellusesteet ovat merkittävin syy siihen, että monet vaeltavat kalalajit on Suomessa luokiteltu uhanalaisiksi (Hyvärinen ym. 2019). Tämä koskee sekä merellisiä (esim. lohi, meritaimen) että sisävesien vaeltavia kalakantoja (järvilohi, järvitaimen). Vaellusesteen poistaminen on paras ratkaisu haittojen vähentämiseen, mutta se ei ole aina teknisten tai taloudellisten syiden vuoksi mahdollista. Näitä syitä ovat esimerkiksi tulvasuojelu, sekä erityisesti vesivoimantuotanto, johon liittyy taloudellisia intressejä. Padon poiston toteutukseen vaikuttavat myös vahva omistajan omaisuuden suoja sekä vesivoimalaitosten vaihtelevat lupakäytännöt. Kalatie tai ohitusuoma onkin padon poiston sijaan yleisin ratkaisu vaellusesteiden haittojen vähentämiseen.

Kalastoa Suomessa hoidettiin aiempina vuosikymmeninä pääasiassa kalanistutuksin. Lisääntynyt tietämys laitoksissa kasvatettujen kalojen huonosta selviytymisestä luonnossa, sekä haitallisista vaikutuksista mm. luonnonkantojen perimään, on osaltaan vaikuttanut istutusten vähenemiseen. Vaikka istutukset ovat edelleen merkittävä kalaston hoitomuoto, yhä enemmän ja enemmän on siirrytty luontaisen lisääntymisen edellytysten parantamiseen. Vaellusreittien avaaminen on vaelluskaloille välttämätön osa luontaisen elinkierron palauttamista. Voidaan sanoa, että kun kalanistutuksilla hoidetaan ympäristöhaitasta johtuvaa oiretta, luontaisen elinkierron palauttamisella tähdätään koko ongelman ratkaisuun, eli pitkäaikaiseen tulokseen. Paikoin kalanistutuksilla on edelleen merkitystä esimerkiksi saaliiden lisäämisessä ja jo hävinneen kalakannan lisääntymisen aloittamisessa, mutta toimivan luontaisen lisääntymisen lisänä niitä tulisi käyttää vain harkitusti.

Suomessa vaeltavien kalakantojen hoidossa kalateiden rakentamiseen herättiin suhteellisen myöhään. Esimerkiksi suurista pohjoisen rakennetuista entisistä lohijoista, Kemi, Ii- ja Oulujoesta, kalateitä on vain muutamassa voimalaitoksessa. Tilaston mukaan Suomessa on 215 kalatietä (SYKE, Vesistötyöt-tietojärjestelmä VESTY 01/2020). Luvussa on todennäköisesti mukana myös muita kuin varsinaisia rakennettuja kalateitä, kuten vaellusesteiden (esim. pohjapadot) korjaamisia kalankulkukelpoiseksi. Kalateistä pääosa on pieniä luonnonmukaisia kalateitä (115 kpl tilastoitu VESTY). Teknisistä kalateistä yleisin on pystyrakokalatietä (43 kpl), seuraavaksi yleisin on Denil –kalatie (10 kpl) ja loput pääosin kahden eri kalatietyypin yhdistelmiä tai tyyppittelemättömiä rakenteita.

Vaelluskalojen elinkiertoon kuuluu myös vaelluspoikasten paluu takaisin joesta kasvualueelleen mereen tai järveen. Nousuvaelluksen lisäksi tulisi huomioida myös vaelluspoikasten alusvaellusreitit koko luontaisen elinkierron mahdollistamiseksi. Itse kalatie voi soveltua myös poikasten alusvaellusreitiksi tai poikasille voidaan avata oma erillinen reittinsä. Poikaset useimmiten seuraavat päävirtausta laskeutuessaan alavirtaan (Karppinen ym. 2017). Tällöin tulee usein kyseeseen poikasten ohjaaminen, esimerkiksi ohjausaidalla, pois turbiinivirtaamasta turvallisemmalle alusvaellusreitille.



Kuva 1. Patojen esteellisyydet kartalla VESTY-järjestelmän tietokannan perusteella. Esteellisyydelle on määritelty tasot siten, että punaisella on merkitty täydelliset vaellusesteet, keltaisella osittaiset ja vihreällä kalatiet (sinisistä ei ole esteellisyydestietoa saatavilla).

Millainen kalatie tai ohitusuoma kuhunkin kohteeseen rakennetaan, riippuu useasta eri tekijästä. Käytettävissä oleva tila ja maaperä korkeussuhteineen määrittää pitkälti sen pystytäänkö paikalle rakentamaan luonnonmukainen ohitusuoma, tekninen kalatie tai näiden yhdistelmä. Myös suojelulliset kysymykset, kuten esimerkiksi historiallisesti arvokkaita kohteita tai vahvoja luontoarvoja sisältävät alueet, vaikuttavat ratkaisuun. Myös kalalajit, joiden odotetaan kalatietä käyttävän, vaikuttavat rakenteiden valintaan. Luonnonmukaisten ohitusuomien etuna on, että niihin itsessään voidaan rakentaa poikas- ja kutualueita ja korvata näin puuttuvaa soveltuvaa elinympäristöä.

Kalateiden rakentamista Suomessa ohjaa erityisesti Kansallinen kalatiestrategia (2012). Strategian ajatuksena on siirtää painopistettä kalojen istutuksista nimenomaan luontaisen lisääntymiskierron ylläpitämiseen ja palauttamiseen. Strategia esimerkiksi listaa tärkeimmät kärkikohteet, joiden toteuttamisella on merkittävä vaikutus vaelluskalojen tilan parantamiseen.

Tämän raportin pohjana on Kymijoen Korkeakosken rakentamiskokemuksista laadittu ohje (Kurhinen 2019), johon on lisätty FRESHABIT LIFE IP -hankkeen kokemuksia. Esimerkit ja kohdekohtaiset yksityiskohdat löytyvät rajatuista laatikoista eri otsikkotasojen alta. Tässä katsauksessa kerrotaan kalatiekohteiden kokemuksista tilaajan näkökulmasta ja pyritään listaamaan, mitä kaikkea kalatien rakentamisessa tulee huomioida.

3. Kalatien tilaajana toimiminen

Kalatien tilaajana voidaan pitää tahoa, joka hakee kalatielle vesilain mukaisen luvan ja luvan saatuaan vastaa luvan mukaisen rakenteen rakentamisesta, käytöstä ja kunnossapidosta. Tilaajan vastuu ei täten pääty kalatien rakentamiseen vaan jatkuu vesilain mukaisesti toistaiseksi voimassa olevana tai erityisistä syistä määräaikaisena. Tilaaja on tavanomaisesti esim. vesivoimalaitoksen omistaja, ELY-keskus, osakaskunta tai vesistön järjestely-yhtiö, mutta myös yksityishenkilö voi toimia tilaajana.

Kalatien tilaajan ei tarvitse olla sama taho kuin padon tai muun nousuesteen omistaja, kunhan käytännön järjestelyt (lupa, rakenteiden sijoitus, vesitys sekä käyttö ja kunnossapito) sovitaan padon omistajan kanssa. Tilaajan ei myöskään tarvitse omistaa kaikkea maa- ja vesialuetta, mille kalatie rakennetaan, mutta rakentamista varten tarvitaan oikeus alueiden käyttämiseksi. Käyttöoikeus sovitaan kirjallisesti maa- ja vesialueiden omistajien kanssa tai sitä voidaan myös hakea vasta lupahakemusvaiheessa. Vesilain mukaisen vesitalousluvan lisäksi hanke vaatii rakennus- tai toimenpideluvan.

Vesilain mukaisen luvan saajana tilaaja vastaa lupamääräysten noudattamisesta. Lupamääräykset käsittelevät mm.

- rakenteita
- töiden suorittamista ja niihin liittyvien ilmoitusten laatimista
- patoturvallisuuteen liittyviä seikkoja
- käyttöä ja kunnossapitoa
- toimenpiteitä muille aiheutuvien menetysten ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi
- kalatien toimivuuden tarkkailua

Luvan saamisen jälkeen, ja myös prosessin kaikissa vaiheissa, kannattaa käyttää yleisiä termejä, jotta voidaan varmistua siitä, että kaikki osapuolet tarkoittavat samaa asiaa. Termistö löytyy kattavasti Valtioneuvoston asetuksesta rakennustyön turvallisuudesta (205/2016). Erityisesti työturvallisuuteen liittyvissä seikoissa on syytä olla tarkkana.

Hankkeelle kannattaa tehdä kattavat riskikartoitukset sekä esiselvitys- että toteutusvaiheelle erikseen. Riskikartoitus kattaa taloudelliset riskit, suunnitteluvaiheessa mahdollisesti realisoituvat riskit, rakentamisaikana ja työmaalla olevat riskit sekä kalatien toimivuuteen liittyvät mahdolliset riskit.

3.1. Natura 2000 alueiden huomioimisen erityispiirteet

Luonnonsuojelulain 65 §:ssä määritellään, että jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Mikäli tuleva kalatie on tulossa Natura 2000 -alueelle, tai sen läheisyyteen tulee hankkeen suunnittelijan olla yhteydessä ELY-keskukseen, jonka toimialueelle kalatietä suunnitellaan. ELY-keskuksessa arvioidaan, tarvitaanko Natura-vaikutusten esiarvio tai Natura-vaikutusten arviointi. Jos Natura-vaikutusten esiarvio tai arviointi vaaditaan, voi hankkeen toteuttaja tilata

arvioinnin pätevältä luontokartoittajalta, jolla on aikaisempaa kokemusta Natura-vaikutusten arviointien tekemisestä. Kalatien rakentaminen on yleensä Natura -alueen suojelutavoitteiden kannalta hyödyllistä, jos alueen suojeluperusteena ovat vesiluontotyytit tai -lajit. Mahdollisia haittoja suojeluperusteille voi koitua, jos suunnitellun kalatien alle jää suojeluperusteena olevia luontoarvoja. Myös työnaikainen häiriö tai kuormitus voi olla haitallista esimerkiksi jokihelmsimpukan tai muiden luontodirektiivin lajien kannalta. Vaikutuksia voidaan lieventää toimenpiteiden oikealla ajoittamisella tai tarvittaessa siirtämällä simpukoita turvaan toimenpiteen ajaksi.

Kun kalatiehen haetaan lupaa aluehallintovirastosta, liitetään mahdollinen Natura-vaikutusten arviointi liitteenä lupahakemukseen.

3.2. Maanomistajien ja muiden sidosryhmien huomioiminen

Ennen kalatien suunnitteluun ryhtymistä on hyvä luoda kokonaiskuva kohdealueesta ja -vesistöstä. Hankkeen etenemisen ja sosiaalisen hyväksyttävyyden kannalta keskeisiä kysymyksiä ovat esimerkiksi se, saattaako kalatien rakentaminen aiheuttaa ristiriitaa alueen tai vesistön virkistyskäytön kanssa. Mahdolliset ristiriidat voivat liittyä esimerkiksi vesimaisemaan, vesistöissä kulkemiseen ja uimiseen, työnaikaisiin vaikutuksiin tai muutoksiin kalakannoissa ja kalastuksessa. Mahdollisista vaikutuksista ja niihin vaikuttamiskeinoista tulee kertoa avoimesti hankkeen alusta saakka.

Suunnittelun alussa tulisi varmistaa erikseen ja henkilökohtaisesti kaikkien avainhenkilöiden ja -tahojen (esim. maanomistajat, vesialueen omistajat, tiealueen omistajat, kalatalousalue, muut viranomaiset (kunta ja esim. museoviranomainen) alustava myötämielisyys hanketta kohtaan. Asianosaistahot tulisi osallistaa hankkeen ideointiin ja suunnitteluun mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja yleisesti ottaen mieluummin liian laajalla kuin liian suppealla joukolla.

Hankkeen alussa on myös hyvä tiedostaa vastaavan hankkeen mahdolliset aikaisemmat vaiheet: onko kalatietä suunniteltu aikaisemmin ja jos on, kohtasiko hanke silloin vastustusta? Jos kohtasi, minkä takia? Voitaisiinko hanke toteuttaa toisella tavalla kuin aikaisemmin suunniteltiin? Voitaisiinko yhteistyötä ja dialogia hankkeen osapuoliin parantaa aikaisempaan hankkeeseen nähden? Ovatko alueen toimijat yksimielisiä, vai esiintyykö sellaisia ristiriitoja, jotka pitää huomioida hankkeen edistämässä?

Hankkeen käynnistämisestä tiedottamisessa sekä vesistön käyttäjien ja sidosryhmien aktivoinnissa voidaan yleensä hyödyntää esimerkiksi paikallislehteä ja muita medioita, myös sosiaalista mediaa ja vesi.fi-palvelua. Kun hanke suunnitellaan hyvässä ja sujuvassa yhteistyössä kaikkien osapuolten kanssa, se myös saadaan todennäköisemmin toteutettua. Sujuva yhteistyö jouduttaa hankkeen toteuttamista olennaisesti myös lupakäsittelyvaiheessa. Hyvä yhteistyö myös toteuttamisvaiheessa takaa parhaan lopputuloksen ja helpottaa myös hankkeen rahoitusta.

Vaellusesteenä toimivan vanhan myllypadon tilalle suunniteltiin kalankulun mahdollistava pohjapato. Padon alapuolelle tehtäisiin neljä kivikynnystä, joiden väliset 7–20 metriä pitkät altaat soveltuisivat taimenen kutu- ja poikasalueiksi. Muutostyö katsottiin kalatieksi, jolloin kalastuslain (379/2015) 71 §:n mukainen kalastuskieltoalue olisi 200 metriä kalatien ylä- ja alapuolella aikaisemman ainoastaan alavirtaan ulottuvan 100 metrin sijaan. Tällä kohteella kalastuskieltoalue olisi laajentunut koskialueen alapuolella olevalle suvantoalueelle ja saunarantaan, minkä vuoksi maanomistaja vastusti hanketta. Neuvottelujen jälkeen kalatalousviranomaisen teki kuitenkin alustavan päätöksen, minkä mukaan kalastuskieltoalueeseen kuuluisi vain koskialue ja kalastus olisi sallittua maaomistajille tietyin rajoituksin suvantoalueella.

3.3. Lupaprosessin eteneminen

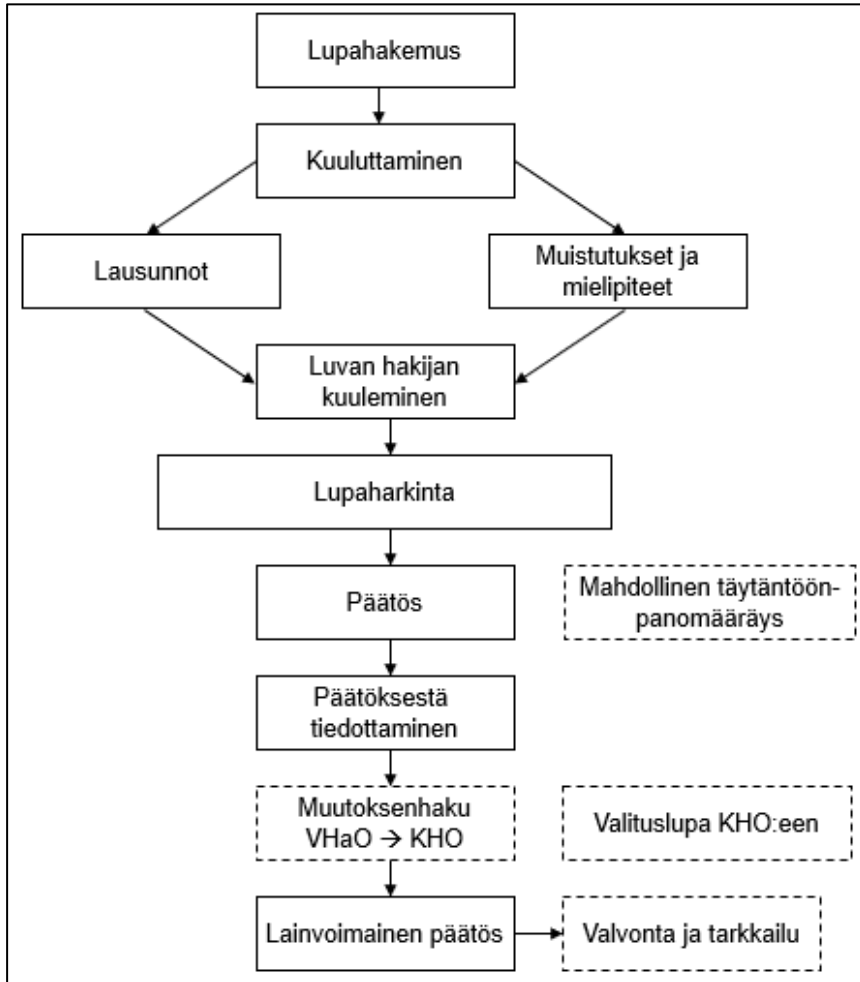
Kalatien rakentaminen vaatii vesilain (587/2011) mukaisen luvan, jonka myöntää kalatien sijaintipaikan vastuullinen aluehallintovirasto (kuva 2).

Vesilain mukaisen luvan hakemuksen sisältövaatimukset on esitetty valtioneuvoston asetuksessa vesitalousasioista (1560/2011): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111560>. Käytännössä lupahakemuksen laatiminen on työlästä ja vaatii erityisosaamista ja siksi konsultin käyttäminen on suositeltavaa jo hankkeen alkuvaiheessa.

Lupahakemuksen kannalta kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota seuraaviin asioihin:

- Rakenne: lupahakemusta varten tarvitaan rakenteen piirustukset ja lupa myönnetään ko. piirustusten mukaista rakennetta varten. Ennen luvan hakemista kannattaa laatia lukuisia esisuunnitelmia sijoituspaikkojen, toteutustapojen ja kustannusten vertailua varten. Toteutettavasta rakenteesta laaditaan tarkat suunnitelmat lupahakemusta varten.
- Hankkeen työnaikaiset vaikutukset: hankkeesta aiheutuu vaikutuksia valmistumisen jälkeen, mutta myös jo työn aikana. Työnaikaisia vaikutuksia ovat mm. veden väliaikainen samentuminen tai louhintojen aiheuttama tärinä. Tämän takia lupahakemusta varten tulee jo suunnittelussa ottaa huomioon, esimerkiksi tehdäänkö rakennustyö märkätyönä (eli vedessä) vai kuivatyönä.
- Hankkeen valmistumisen jälkeiset vaikutukset: kalatiestä voi kalojen vaellusmahdollisuuksien lisäämisen ohessa aiheutua vaikutuksia esim. olemassa olevan padon yläpuolisiin vedenkorkeuksiin ja alapuolisiin virtaamiin, mikäli kalatiestä virtaa vettä eri määriä kuin ennen rakentamista. Nämä hydrologiset muutokset verrattuna nykytilaan tulee selvittää.

Mikäli lupahakemusasiakirjat eivät ole lupapäätöksen kannalta riittävät, aluehallintovirasto pyytää hakijalta täydennyksiä.



Kuva 2. Kaaviokuva kalatien lupaprosessin etenemisestä kalatien rakentamista varten.

Luvasta antavat virallisen lausunnon esimerkiksi paikallinen ELY-keskus, kalatalousviranomaisena toimiva ELY-keskus (jos eri kuin edellinen) ja hankkeen sijaintikunta. Muistutuksia ja mielipiteitä saavat esittää esim. rakennushankkeen sijaintikiinteistön naapurikiinteistöjen omistaja ja sellaiset tahot, joiden yleiseen tai yksityiseen etuun hanke vaikuttaa. Luvan saamista nopeuttaa, mikäli em. tahot ovat tietoisia kalatiehankkeesta ja sen mahdollisista seurauksista mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Esimerkiksi kalatalousviranomaisena toimivan ELY-keskuksen kanssa on hyvä neuvotella kalatien rakenteista (tekninen vai luonnonmukainen) sekä virtaamista ja käyttöajoista jo ennen luvan hakemista. Tällöin ne ovat selvillä kuulutusvaiheessa. Keskusteluissa voivat olla mukana myös mm. Luonnonvarakeskus ja Suomen ympäristökeskus.

Vattenfall haki Saarijärven reitillä n. 20 km päässä toisistaan sijaitseviin Hietamankosken ja Leuhunkosken vesivoimalaitosten yhteyteen rakennettaviin kalateihin lupia vuonna 2017. Kalateiden toteutuksesta käytiin alusta alkaen keskustelua mm. paikallisena kalatalousviranomaisena toimivan Pohjois-Savon ELY-keskuksen kanssa. Esisuunnitelmavaiheessa kummankin kalatien osalta vertailtiin luonnonmukaista, teknistä pystyrako- ja borland-kalatieitä. Kumpaankin paikkaan valittiin toteutettavaksi tekninen pystyrakokalatie teknistaloudellisesti parhaina vaihtoehtoina. Luonnonmukainen kalatie edellyttää huomattavasti enemmän pinta-alaa kuin tekninen. Tästä syystä Hietamankoskella luonnonmukainen kalatie olisi kulkenut poikittain ohijuokсутuskanavan läpi, jolloin ohijuokсутusten aikaan kalatien toimivuus ja sen rakenteiden kestävyys olisivat olleet epävarmoja. Leuhunkoskella luonnonmukainen kalatie olisi pitkälti sijainnut laitoksen läheisyydessä sijaitsevan lammen päällä eli lampea olisi pitänyt täyttää maa-aineksella. Ahtaan sijainnin takia luonnonmukaisen osuuden lisäksi siinä olisi ollut myös tekninen pystyrako-osuus. Esisuunnitelmien valmistuttua keskusteluihin osallistuivat tilaajan ja ELY-keskuksen edustajien lisäksi mm. suunnittelukonsultti ja Luonnonvarakeskuksen edustaja. Ennen lupien hakemista oli toteutettavan rakenteen lisäksi käsitelty mm. houkutusvirtaamapumppujen tarve, kalateiden sijoittuminen ja kalateiden toimivuuden seuranta. Lisäksi hakija järjesti yhdessä Pohjois-Savon ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen ja Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoiden kanssa yleisötilaisuuden Saarijärvellä. Kummankin kalatien hakemukseen liittyen jätettiin ainoastaan kaksi lausuntoa, jotka kumpikin olivat luvan saamisen kannalta myönteisiä. Lupaprosessi vireille tulosta luvan saamiseen kesti kummankin kohdalla noin seitsemän kuukautta.

Kiskonjoen Kosken ja Hålldammin kalateiden rakentamisen vesiluvan hakijana toimi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaisena. Hakemusasiakirjoihin sisällytettiin jo hakuvaiheessa sopimukset voimalaitoksen ja maanomistajan kanssa, simpukkaselvitys, maisemaselvitys, maaperätutkimus, Natura -vaikutusten tarveharkinta, arkeologinen selvitys sekä museoviranomaisen lausunto hankkeesta. Aluehallintovirasto pyysi hakemukseen täydennystä vesi- ja ranta-alueiden omistajatietojen osalta. Luvan käsittely hakemuksen jättämisestä päätöksen lainvoimaiseksi tulemiseen vei noin yhdeksän kuukautta. Päätöksestä ei valitettu.

4. Suunnitteluvaihe

Kalatien suunnittelu sisältää erikoissuunnittelua (esim. hydraulinen mitoitus), jota ei normaalisissa rakennushankkeissa yleensä ole. On suositeltavaa, että tilaaja on vastuussa suunnitteluvaiheesta, jotta kaikki erikoisosaamista vaativat osa-alueet tulee huomioitua.

Kalatierakentamisen kustannuksiin oikein ajoitetuilla suunnitteluvaiheella, urakkalaskennalla ja varsinaisella rakennusvaiheella on suuri merkitys. Suunnitteluvaiheessa onnistuminen takaa parhaan lähtökohdan koko hankkeen onnistumiselle ja pysymiselle kustannusarviossa. Maaperätutkimukset ja mahdollisesti myös rakentamistapalausunto kannattaa pyrkiä tekemään jo osana yleissuunnittelua. Yleissuunnitteluvaiheessa geoteknikon tai pohjarakentamisen asiantuntijan mukanaololla voidaan varmistaa, että kalatie on jo luvitusvaiheessa sijoitettu rakennettavuudeltaan "oikealle" sijainnille.

Pohjarakentaminen vaikuttaa merkittävästi myös rakentamiskustannuksiin, joten kustannusarviot pitävät paremmin paikkaansa, kun ne on huomioitu jo yleissuunnitelmassa.

Museoviraston mahdolliset vaatimukset huomioidaan jo yleissuunnittelussa ja museovirastoon kannattaakin ottaa yhteyttä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kun biologi tai muu kalasiantuntija otetaan mukaan viimeistään rakennesuunnitteluun (esim. lausunnot suunnitelmista eri vaiheissa), kalojen tarpeet pystytään pitämään mukana koko suunnittelun ajan. Myös seurannan vaatimat rakenteet ja liitännät kannattaa huomioida jo rakennesuunnittelussa.

Rakennesuunnitteluvaiheessa 3D-mallin avulla hahmottaminen on helpompaa ja yleisesti voidaan sanoa, että sen avulla myös eri alojen ammattilaiset pystyvät keskustelemaan sellaisistakin asioista, joihin oma tekninen asiantuntemus ei ehkä riittäisi. Suunnittelijan työtunteja tulee varata myös varsinaisen rakentamisen ajaksi, jolloin muutokset ja keskustelu suunnittelijan kanssa on saumatonta.

Mahdolliset työpädot ja niiden suunnittelu kannattaa miettiä jollain tasolla jo suunnitteluvaiheessa, työpadoilla voi olla myös merkittävä vaikutus kustannuksiin.

Työn toteutettavuus (märkätyö, työpädot, ohjuoksutukset yms.) tulee selvittää jo suunnitteluvaiheessa. Urakoitsijan ammattitaitoa kannattaa toki hyödyntää ja urakoitsijoita voi pyytää esittämään vaihtoehtoisia ratkaisua töiden toteuttamiseksi. Ellei tilaaja itse halua vastata työpätojen patoturvallisuudesta, tulee urakoitsija velvoittaa huolehtimaan työpätoihin liittyvistä patoturvallisuusvelvoitteista (esim. luokittelu ja tarkkailu). Etenkin silloin, jos työ tehdään urakoitsijan esittämällä tavalla. Tilaaja vastaa olemassa olevien pätojen patoturvallisuudesta.

Korkeakosken kalatien urakkalaskenta jouduttiin määräraha- ja aikataulusyistä tekemään "vain tarjouslaskentaa varten" merkinnällä varustetuilla suunnitelmilla. Suunnitelman täydentäminen lopulliseksi rakennesuunnitelmaksi käynnistettiin välittömästi tarjouslaskennan jälkeen. Jo tässä vaiheessa havaittiin, että suunnitelman täydentämiseen tarvittava työmäärä on melko suuri ja merkittävä osa suunnitelmasta perustui kalatien alueen vanhojen suunnitelmien ja piirustusten pohjalta tehtyihin olettimiin eikä alueella tehtyihin tarkempiin mittauksiin ja maaperätutkimuksiin.

4.1. Maaperätutkimus

Usein pato on perustettu kalliolle ainakin pääosin, mutta kalatierakenteet yltävät jopa satoja metrejä padosta alavirtaan päin, joko ohijuoksuosituksen tai voimalaitoksen ohi. Padon rakennuspaikalta mahdollisesti louhitut kalliot on yleensä käytetty padon alapuolisten penkereiden rakentamiseen ja verhoiluun. Louhepenkereiden ja -verhoilujen taustat voivat taas olla alkupe- räistä maa-ainesta, joka pitää vaihtaa rakennusvaiheessa. Kalatien rakennusalueella maaperän rakenne voi vaihdella paljon hyvin lyhyellä matkalla ja ilman perusteellista maaperätutkimusta perustamiskustannuksia on vaikea arvioida tarkasti.

Åminneforsin kalatien alla olevan maaperän rakenne oli vaihtelevaa ja työpadon rakenta- minen Larsen-ponttiteräspalkeista osoittautui erittäin haastavaksi johtuen louheesta, josta ponttiteräkset ei mennyt läpi. Rakenteita vahvistettiin porapaalutuksella, joista tuli merkit- täviä lisäkustannuksia.

Myös ilman perusteellista maaperätutkimusta suunnitellut perustamismenetelmät voidaan jou- tua muuttamaan kesken rakentamisen, josta tulee lisäkustannuksia ja aikatauluviivettä.

Maaperätutkimukset kannattaa tehdä perusteellisesti myös mahdollisten työpatojen kohdalle oikean rakentamis- ja tiivistystavan valitsemiseksi.

Korkeakoskella kunnollisten maaperätutkimusten puute realisoitui heti rakennustyön al- kuvaiheessa. Useissa kohdissa oletetun kallionpinnan kohdalta löytyi kivilohkareita, savea ja jopa liejua sisältävää läjitysmaata.



Kuva 3. Tästä kalatien rakentaminen alkaa. Billnäsin kalatie rakennettiin tukevalle kal-liopohjalle. Kuva: Viliina Evokari.

4.2. Yleissuunnittelu

Kalatien yleissuunnitelma tarvitaan yleensä jo vesioikeudellisen lupahakemuksen liitteeksi ennen varsinaisen rakentamiseen tähtävän suunnittelun aloittamista. Tätä alustavaa suunnitelmaa laadittaessa on hyvä käyttää apuna/lausunnonantajana myös rakenneteknistä suunnittelijaa. Täsmennykset ja täydennykset (lupaehtojen puitteissa) lopulliseen yleissuunnitelmaan sekä lopulliseen virtaustekniseen suunnitelmaan voidaan tehdä/kannattaa tehdä varsinaisen rakentamiseen tähtävän suunnittelun yhteydessä, kun mahdolliset tarpeet muun suunnittelun edistyessä on todettu. Korkeakosken kalatien rakentamisen yhteydessä yleissuunnitelmaan ja virtaustekniseen suunnitelmaan ei juurikaan tehty muutoksia.

Lupakäsittelyyn on mahdollista viedä myös lopullinen, toteuttamiskelpoinen suunnitelma. Käytännössä tässä on tietenkin pieni riski siinä, että toteutus tulee tehdä sellaisena kuin se on suunnitelmassa esitetty, ja rakentamisen aikana voi tulla soveltamisen tarvetta. Pieniä muutoksia on kuitenkin mahdollista tehdä luvan puitteissa, joten yleensä se ei muodostu ongelmaksi.

4.3. Museoviraston lausunto

Museovirasto on julkaissut ohjeen, jossa avataan erilaisten kalatierakentamisenkin liittyvien hankkeiden vaikutusten arviointia eri aikakausien rakennusperintöön, rakenteisiin, arkeologiseen kulttuuriperintöön ja kulttuurimaisemaan (Kankkunen ym. 2018). Onkin tärkeää, että

hankkeisiin saadaan mukaan oikea-aikainen ja riittävä kulttuuriperinnön huomioimisen prosessi. Käytännössä tämä tarkoittaa lausunnon pyytämistä hankkeesta museoviranomaiselta (maakuntamuseo tai Museovirasto). Museoviranomaiseen kannattaa ottaa yhteyttä heti hankkeen suunnitteluvaiheessa.

Kulttuuriperintöön liittyvistä lausunnoista (rakennettu kulttuuriympäristö, maalla sijaitseva arkeologinen kulttuuriperintö ja maisema-asiat) vastaavat Museoviraston ja maakuntamuseoiden välisten yhteistyösopimusten mukaisesti joko maakuntamuseot tai Museovirasto. Vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta Museovirasto on ainoa suojeluviranomainen Suomen sisä- ja aluevesillä. Erilaiset vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvät toimenpiteet, lupa-asiat ja vaikutusten arvioinnit edellyttävät Museoviraston lausuntoa.

Yleisesti museoviraston nykynäkemyksen mukaan vanhaa rakennuskantaa ja kulttuurimaisemaa tulee kunnioittaa, mutta se ei saa estää uuden rakentamista ja uusi taloudellisesti kannattava toiminta mahdollistaa myös vanhan säilyttämisen ja ylläpidon.

Museoviraston ohje Kulttuuriperinnön huomioiminen virtavesien, kosteikkojen ja ranta-alueiden hankkeissa (2018), https://www.museovirasto.fi/uploads/Kulttuuriymparisto/2019_MV_kalatalousohjeistus_A4_pieni_190705_160100.pdf

Kuhankosken vanha voimalaitos on Keski-Suomessa kulttuurihistoriallisesti merkittävä kohde ja jää varavoimalaitokseksi. Uusi koneasema ja luonnonmukainen kalatie rakennetaan vanhan voimalaitoksen viereen. Kun uuden koneaseman maanpäälle näkyviin tulevaa rakennusta alettiin suunnittelemaan, pyydettiin museovirasto mukaan lausumaan suunnitelmista. Ennen lausuntoa museovirasto tutustui kohteeseen maastossa ja ns. insinöörikuviin uudesta koneasemasta. Museovirasto ohjeisti ennen arkkitehtikuvien laatimista, että vanhan voimalaitoksen ulkonäköä ei saa kopioida vaan tulee suunnitella vanhan voimalaitoksen viereen ja ympäristöön soveltuva nykyaikainen rakennus. Vanhasta voimalaitoksesta tulee kuitenkin mukailta rakennustyyliä samoin värisävyin. Esimerkiksi ikkunoiden tulee olla vanhaa mukailten korkeita, mutta ikkunoiden määrä on vapaa ja muoto nykyaikainen. Vanhan rakennuksen kattokulma tulisi saada esiin uudessa katossa, mutta sen ei tarvitse olla samanlainen. Näillä ohjeilla arkkitehti pystyi piirtämään uuden koneaseman suunnitelmat niin, että museovirasto antoi puoltavan lausunnon ilman muutostarpeita.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomainen on tehnyt Kosken ja Hålldammin kalateiden suunnitelmien alusta alkaen yhteistyötä museoviraston kanssa. Museovirasto on ollut mukana useissa hankkeen kokouksissa ja maastokatselmuksilla. Kun Kiskonjoen Kosken ja Hålldammin kalateiden rakentamiseen haettiin vesilupaa, sisällytettiin jo hakuvaiheessa museoviranomaisen lausunto hankkeesta. Museovirasto edellyttää lausunnossaan mm: "Koska kalatien kaivu edellyttää maankaivamista muinaismuistolain rauhoittamalla alueella, tulee mahdolliset muinaisjäännekseen syntyvät vahingot minimoida. Vahinkojen lieventäminen tarkoittaa sitä, että kaivuutyötä valvoo arkeologi. Valvontatutkimus toteutetaan siten, että kaivuun aikana mahdolliset esiin tulevat kiinteään muinaisjäännekseen kuuluvat rakenteet dokumentoidaan piirtämällä ja valokuvaamalla. "Mahdolliset esiin tulevat löydöt taltioidaan. Dokumentoinnin ajaksi kaivaminen keskeytetään..."

Mustionjoen kalateiden suunnittelun ohjausryhmän järjestäytymiskokouksen muistiossa todetaan, että yhteistyö maakuntamuseon ja museoviraston kanssa aloitetaan heti. Tammiukuussa 2016 Etelä-Suomen Aluehallintovirastolle jätetyissä Åminneforsin ja Billnäsin voimalaitospatojen kalateiden lupahakemuksiin sisältyi Museoviraston lausunto. Hakemuskirjeessä korostetaan suunnittelutyöryhmän aktiivista vuorovaikutusta museoviranomaisten kanssa suunnittelutyön eri vaiheissa. Suunnitteluhankkeessa on selvitetty erityisen tarkasti kalatierakenteen maisemallista ja toiminnallista soveltuvuutta Billnäsin ruukkiympäristöön.

Billnäsin kalatien lupapäätöksessä todetaan museoviraston lausunnosta seuraavasti: "Hakija on pyytänyt Museovirastolta lausunnon hankkeesta ennen lupahakemuksen vi- reillepanoa. Museovirasto on 11.1.2016 antanut asiasta lausunnon, joka on laadittu yhteistyössä Länsi-Uudenmaan maakuntamuseon kanssa. Lausunnossa on muun muassa todettu, että teollisuusperintöä edustaviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin voim- larakennusten yhteyteen sijoittuvat kalatiet edustavat rakenteita, jotka periaatteessa jat- kavat alueiden teknisluonteisen rakentamisen perinnettä..... Suunnitelma on kuitenkin tuoreen asemakaavaratkaisun mukainen ja teolliseen ympäristöön hyväksyttävissä oleva uudentyypinen tekninen rakenne. Alueen teollisuuskäytön päätyttyä kalatie saattaa osaltaan tukea toiminnallisesti myös muun ruukinalueen vireyttä ja uusia käyttötapoja. Lupakäsittelyn yhteydessä ja yksityiskohtaisessa suunnittelussa on vielä varmistettava, että kalatien rakenteet eivät vaikeuta voimalaitosrakennuksen korjaus- ja muutostöitä tai suojelua.

Suunnitelmia on tarkennettava ja arvioitava yhteistyössä museoviranomaisen kanssa myös värityksen, pintakäsittelyn ja yksityiskohtien osalta, jotta kalatie soveltuisi mahdol- lisimman hyvin olevaan rakennusperintöön ja maisemaan. Erityistä huomiota vaatii be- tonirakenteiden pintakäsittely, jotta lopputulos vastaisi teollisuusympäristön robustia luonnetta. Myös huolto- ja kävelytasanteet kaiteineen vaativat huolellista suunnittelua. Jokuomaan rakennettavalla Billnäsin teknisellä kalatiellä ei arvioida olevan vaikutusta arkeologiseen kulttuuriperintöön maassa tai veden alla. Kalatien suunniteltu väylä ohit- taa kohteessa mahdolliset säilyneet kiinteisiin muinaisjäänöksiin kuuluvat rakenteet. Arkeologisille lisäselvityksille ei ole tarvetta."



Kuva 4. Billnäsin teknisen kalateiden betonirakenteiden pintakäsittely tehtiin Museoviraston lausunnon mukaisesti vastaamaan ympäröivän teollisuusympäristön robustia luonnetta. Kuva: Pia Nordström, Raaseporin kaupunki.

4.4. Virtaustekninen suunnitelma

Virtaustekniseen suunnitelmaan kuuluu määritellä kalatien pituus, korkeusero, padotusaltaat ja virtausaukkojen koot. Tekninen taustoitus tehdään biologisista lähtökohdista eli eri lajien vaatimukset pyritään ottamaan huomioon. Esimerkiksi millaiset virrannopeudet ja korkeuserot ovat käytännössä sekä teknisesti että ekologisesti (uintikyky, lepopaikat) mahdollisia.

Virtaustekninen suunnittelu on kalatierakentamisen erikoisosaamista vaativimpia osia ja sen onnistuminen on kalatien toimivuuden kannalta tärkeää.

Kalatien suuaukon oikea sijoittaminen ja riittävä houkutusvirtaama vaikuttavat oleellisesti kalojen hakeutumiseen kalatiehen.



Kuva 5. Vedenpinnan vaihtelun vuoksi kalatiehen menevää virtaamaa voidaan joutua säätämään joko manuaalisesti tai automaattisesti. Saarijärven reitillä Hietaman kalatiessä ultraääni-anturi mittaa vedenpinnan korkeutta jonka mukaan kalatiehen menevän veden määrää voidaan säätää. Kuva: Teppo Vehanen.

Kiskonjoella kalatiesuunnittelua oli tehty ennen FRESHABIT LIFE IP -hanketta jo kahteen otteeseen. Erilaiset ristiriidat sekä suunnittelun puutteet kuitenkin aiheuttivat kummallakin kertaa sen, että hankkeet eivät edistyneet juuri suunnittelua pidemmälle.

Vuonna 2015 kalatiesuunnittelu alkoi uudelta pohjalta. Alueelle teetettiin ensin arkeologinen inventointi museoviraston kanssa sovitulla tavalla. Ideaalisimman kalatieratkaisun löytämiseksi Koskelle suunniteltiin kolme eri ohitusomavaihtoehtoa, joita tarkasteltiin sekä suhteessa arkeologisiin havaintoihin, toimivuuteen, valvottavuuteen sekä kustannuksiin. Maisemallinen vaikutus otettiin myös huomioon. Esitetyistä vaihtoehdoista parhaimmaksi katsottiin padon itäpuolelle sijoittuva lyhyin kalatievaihtoehto.



Kuva 6. Havainnekuva Kiskonjoen Kiskon luonnonmukaisen kalatien yläosasta. Kuva: Arkkitehti- ja maisemasuunnittelu Nyman & Ristimäki.

4.5. Arkkitehtisuunnittelu

Erityisesti kaavoitetulla alueella arkkitehtisuunnitteluun kuuluu kohteen ulkonäön ja esim. väri-tyksen huomioon ottaminen. Arkkitehtisuunnittelu voi olla osa yleissuunnitelmaa eikä erillistä arkkitehtisuunnittelua silloin käytetä. Arkkitehtisuunnittelu on kuitenkin erityisesti rakennetussa ympäristössä ja kaava-alueilla tärkeä suunnitteluvaihe. Kalatien rakentaminen vaatii useimmissa tapauksissa kaupungin tai kunnan rakennusvalvontaviranomaisten myöntämän rakennusluvan tai toimenpideluvan. Arkkitehdin/pääsuunnittelijan laatimat rakennuslupapiirustukset ovat useimmissa tapauksissa edellytys luvan myöntämiselle. Lupaviranomaiset voivat myös esittää kohteen ulkonäköön liittyviä vaatimuksia.

Rakennesuunnittelija voi toimia joissakin kohteissa myös arkkitehtisuunnittelusta vastaavana, mutta erityisesti suojelullisesti (kulttuuriarvot, rakennussuojelu) merkittävässä kohteissa arkkitehdin mukanaolo on välttämätöntä.

Arkkitehdin tai maisema-arkkitehdin mukanaolo hankkeen suunnittelussa on tarpeen, jos kalatie sijoittuu tärkeälle maisema-alueelle tai merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön.

Kiskonjoen Koskella ohitusomatyypinen kalatie saatiin maisemasuunnittelun keinoin istutamaan niin ruukkimiljööseen kuin kumpuilevaan laidunmaisemaan. Eri suunnista avautuvat näkymät pyrittiin säilyttämään maisemakuvassa. Maisemasuunnitelmassa suositeltiin myös puuistutuksia töiden kuluessa poistettavien puiden tilalle.

4.6. Rakennetekninen suunnittelu

Rakennetekninen suunnittelu tehdään luotettavien lähtötietojen ja yleissuunnitelman ja tapauskohtaisesti myös arkkitehtuurin pohjalta. Suuri osa varsinaisesta rakentamisesta tehdään rakenneteknisen suunnitelman mukaan, siihen kuuluu yksityiskohtat esim. perustamisesta, rakennepaksuuksista, raudoituksista ja liikuntasauomoista. Suunnitelmassa tulee esittää riittävä määrä yksityiskohtaisia leikkauksia ja detaljeja myös kohteen hankalista paikoista. Myös huolellisuus ja selkeys erilaisten mittojen esittämisessä on tärkeä asia. Rakentamisessa tulee aina muutoksia käytännössä rakentamisen aikana – urakka tulee muuttumaan ja se on normaalia.

Korkeakoskella kalatien perustaminen jouduttiin useissa kohdissa ratkaisemaan uudestaan rakennustyön aikana. Perustaminen on Korkeakosken kalatien kaltaisessa rakenteessa erityisen tärkeässä asemassa. Kyseessä on yli 200m pitkä vesitiivis betonikaukalo, jossa mahdolliset tukipainumat voivat johtaa suuriin ongelmiin. Kaukalon rakenneteknisessä mitoituksessa määräävinä tekijöinä ovat halkeilumitointi ja säilyvyysajattelu. Lähes kaikki kalatien betonirakenteet ovat joko vedessä olevia tai vesitiiviitä rakenteita, joiden tulee kestää myös jäätymistä ja sulamista vaihtelevissa olosuhteissa. Korkeakoskella rakenneteknisen suunnittelun yleisluontoisuus/ keskeneräisyys oli havaittavissa myös raudoituksen ja rakenteellisten yksityiskohtien esittämisessä. Puutteiden lisäksi suunnitelmassa oli useita kohtia, joissa raudoitus ja rakenteiden mitat sekä esim. tukien sijainti olivat ristiriidassa. Huolellinen ennen urakkalaskentaa ja rakentamista tehty rakennetekninen suunnittelu säästää hankkeen monelta viiveeltä ja ongelmalta rakentamisen aikana.



Kuva 7. Leuhunkosken kalatie on rakenteilla Saarijärven reitillä elokuussa 2020. Kuva: Teemu Sarnola, Vattenfall.

4.7. Kalatien huollon ja ylläpidon suunnittelu, teknisen seurannan tarpeet

Kalatien huollon ja ylläpidon suunnittelu sisältää kalatien päälle tulevat kulku- ja huoltotasot. Suunnitelmassa otetaan huomioon pääsy huoltotasoille sekä tarvittavat kulkuportit ja huollon vaatimat kulkuaukot ja tikkaat sekä tilat/alueet pumppujen yms. huoltoa ja kunnostusta varten. Kalatiet ovat osa patorakennetta. Tämän takia ne on pidettävä kunnossa ja niiden toimintaa on tarkkailtava patoturvallisuuslain (2009/494) mukaisesti.

Kiskonjoen Kosken kalatie on suunniteltu kulkemaan karjalaitumena käytettävän pellon-nurkan poikki. ELY-keskuksen ja maanomistajan tekemän sopimuksen mukaan kalatien yli voidaan FRESHABIT LIFE IP -hankkeen puitteissa rakentaa silta, jotta laiduntavat eläimet pääsevät kulkemaan ja laiduntamaan kalatien taakse jäävälle maakaistaleelle. Sopimuksen mukaan karja pidetään poissa kalatiestä maisemaan sopivien aitojen avulla. Kiskonjoella maanomistajan kanssa on sovittu, että kalatierakenteet siirtyvät työn lopputarkastuksen yhteydessä maanomistajalle. ELY-keskus kuitenkin vastaa kalateiden seurannan suunnittelusta ja toteutuksesta sekä juoksutusvelvoitteiden mukaisesta virtaaman järjestämisestä. ELY-keskus vastaa myös kalateiden ja niiden rakenteiden kunnostustoimista. Kalatien siistinä pitäminen ym. pienemmät huoltotoimet kuuluvat maanomistajalle.

4.8. Sähkö- ja valaistussuunnittelu

Sähkö- ja valaistussuunnittelussa pohjana ovat kalatien valaisua vaativat kohdat sekä muut sähköä tarvitsevat laitteet. Tässä yhteydessä tulee selvittää myös kalatien alueelle tulevan sähkökaapelin sijainti, sähkökeskuksen paikka ja tarvittavien sähköpistokkeiden sijainti sekä vedettävien sähkökaapeliin mahdollisesti vaatimat suojaukset. Myös sähköistykseen liittyvät asiat tulee huomioida huoltotasoihin liittyvässä suunnittelussa.

4.9. Laitteistojen ja automatiikan suunnittelu

Laitteistojen ja automatiikan suunnittelussa tulee ottaa huomioon ylä- ja alaslukuluukut, houkutusvesipumput, ohjauskeskukset sekä kalojen mittauksen ja kuvauksen vaatimien laitteiden sijoittaminen.

Laitteiston ja automatiikan suunnittelu on täysin vesistökohtaista ja olosuhteet määrittävät mahdollisuudet ja tarpeet. Yleensä yläveden säätö ei vaadi niin paljon suunnittelua kuin alavesi. Yläveden säätöä voidaan optimoida kokeilemalla ja testaamalla erilaisilla yläveden korkeuksilla. Jos vesistön virtaamavaihtelut ovat suuria (laaja valuma-alue, jossa voi olla pitkä tulva-aika) niin alaveden nousu on haasteellinen, ja samalla korkean alaveden takia houkutusvirtaama heikkenee alimmissa vaimennusaltaissa. Tarvitaan rakenteita ja säätöä, jolla houkutusvirtaama saadaan "näkyväksi" kaloille ja kuitenkin riittävän lähelle päävirtausta.

Hietamankosken ja Leuhunkosken kalateiden löydettävyyttä on parannettu kasvattamalla houkutusvirtaamaa pumpulla. Pumppu sijaitsee kalatien alaosan suuaukon läheisyydessä ja sillä pumpataan vettä voimalaitoksen alakanavasta kalatien alimman altaan vieressä olevaan pumppausaltaaseen. Pumppausaltaasta vesi virtaa kalatien alimpaan altaaseen jossa se yhdistyy kalatien muuhun virtaamaan ja houkutusvirtaama suurenee. Pumppu on automaattinen ja sillä pyritään pitämään houkutusvirtaama samansuuruisena riippumatta siitä kuinka suuri virtaama kalatiehen tulee sen yläosan luukun kautta.

4.10. Laitteistojen huollon ja kunnossapidon suunnittelu

Laitteistojen huollon ja kunnossapidon suunnittelu on tärkeä sekä kohteen rakentamiseen että kalatien toimivuuteen liittyvä tekijä. Kalatien päälle rakennettavat kulku- ja huoltotasot tulee huomioida jo suunnitteluvaiheessa.

Suunnitteluvaiheessa ainakin seuraavat huoltotasoihin liittyvät kysymykset tulee ratkaista:

- mihin paikkoihin tulee päästä
- mistä huoltotasoille kuljetaan
- kulkuporttien (lukittavien) sijoittaminen
- mahdollinen kameravalvonnan tarve alueella
- tarvittavat kaiteet
- mahdollisten huoltoluukkujen ja niihin liittyvien tikkaiden tarve ja sijoittaminen
- paikka kalatiehen liittyvien laitteiden (esim. pumput) huoltoa varten

Huoltopaikkaa suunniteltaessa tulee huomioida myös toimivat välineet pumppujen ja niiden suojaverkkojen nostamiseksi huoltotasolle. Tärkeimmät laitteet ovat veden ja kalojen kulkua säätelevät ylä- ja alaluukut kalatien molemmissa päissä sekä niihin liittyvät automatiikka ja

säätölaitteet. Samat säätölaitteet (ja ohjelmistot) ohjaavat myös houkutusvesipumppujen toimintaa. Toimivien laitteistojen suunnittelun pohjana on kalojen käyttäytymiseen liittyvät tiedot ja virtaustekninen suunnittelu. Laitteiden ja niiden ohjauskaappien suunnittelua on hyvä tehdä yhtä aikaa huoltotasojen kanssa.

Kalatien läpi kulkevien kalojen kuvaaminen ja mittaus sekä siihen tarvittavat laitteet kannattaa selvittää jo huolto- ja laitteistosuunnittelun yhteydessä. Vaikka kuvaukseen ja mittaukseen liittyviä laitteita ei hankittaisikaan kalatien rakentamisen yhteydessä, niiden tarvitsemat tilat ja varaukset on hyvä tietää jo varhaisessa vaiheessa. Kalojen kuvaaminen kannattaa huomioida luukkujen ja veden virtausohjuriin suunnittelun yhteydessä, varsinkin jos kuvaus tapahtuu lähellä yläluukkuja. Voimakas virtaus luukun kohdalla voi aiheuttaa turbulენტista virtausta ja kuvausta haittaavia kuplia. Näitä voi vähentää sopivien virtausohjuriin käytöllä.

Korkeakosken kalatien alkuperäisessä suunnitelmassa kulkutasoihin ja huoltoon sekä osin myös laitteistojen sijoitukseen liittyvät kysymykset oli esitetty varsin yleisellä tasolla, joten niihin liittyvä tarkempi suunnittelu jouduttiin tekemään rakennustyön aikana. Kova kiire ja rakennustyön ehtojen pohjalta tehdyt kompromissit eivät kaikissa tapauksissa johda parhaisiin mahdollisiin ratkaisuihin.

Korkeakosken kalatie on yli 200 metriä pitkä monimuotoinen vesitiivis betonirakenne ja lisäksi urakkaan kuului runsaasti teräsrakenteita ja laitteita. On selvää, että tällaisen kohteen toteuttamisen aikana sattuu yllätyksiä ja myös joitakin virheitä. Kohteelle myönnetyssä rakennusluvassa kalatien ulkonäölle oli asetettu erilaisia vaatimuksia (mm. väribetonin käyttö ja muottilaudoituksen suunta näkyvissä pinnoissa). Vaatimuksia pyrittiin toteuttamaan mahdollisimman hyvin, mutta betonitoimituksissa ja muottitekniikassa sattuneiden yllätysten/virheiden takia myös arkkitehtuurin liittyviä ratkaisuja jouduttiin päivittämään (osittainen betonipintojen maalaus) rakennustyön aikana. Muutosten suuren määrän takia tilaajaorganisaatio ja urakoitsija kävivät neuvotteluja lisä- ja muutostöistä sekä urakkarajoista koko rakennustyön ajan.

5. Rakennusvaihe

Aikataulu asettaa omat haasteensa rakentamisen yhteydessä, kun joudutaan huomioimaan myös voimalaitoksen käyttö, tulva-ajat ja ohijuoksutukset. Käytännössä parasta rakentamisaikaa on tulvan jälkeinen aika ja sulan maan koko kausi. Asiantunteva valvoja, joka on tarpeeksi lähellä kohdetta ja pääsee käymään työmaalla tarvittaessa, on ehdottomasti etu hankkeen onnistumiselle. Urakkaohjelma kannattaa laatia huolellisesti, jotta kaikki tietävät mitä urakkaan kuuluu ja mitkä osat siihen eivät kuulu.

Rakentamisen laatudokumentointi ja dokumentaation seuranta; dokumentaation määrä ja laatu vaihtelee työmaan mukaan. Kommunikaation urakoitsijan, valvojan (ja tilaajan) sekä suunnittelijan välillä pitää toimia. Muutokset tulee aina hyväksyttäväksi kohteen tilaajalla. Tämän pitää toimia myös kiireessä. Helpointa on, jos etukäteen on sovittu tästä käytännöt.

Kiskonjoen Kosken ja Hålldammin kalateiden rakentamisaikatauluissa on lupamääräyksissä eroavaisuuksia, sillä Kosken kalatien AVI:n päätöksessä määrätään, että rakentamiseen liittyviä kaivutöitä ei saa tehdä lintujen pesimäaikaan. Kosken kalatien rakentamiseen määräys vaikuttaa merkittävästi, mutta Hålldammin kalatien rakennustyöt voidaan kuitenkin toteuttaa jo alkukesällä, koska Hålldammin osalta vastaavaa aikataulurajoitusta ei ole asetettu. Rakennustyöt pystytään kuitenkin toteuttamaan olemassa olevien suunnitelmien mukaisesti.



Kuva 8. Korkeakosken kalatie Kymijoen rakentumassa syksyllä 2015. Kuva: Pia Nordström, Raaseporin kaupunki.



Kuva 9. Villamon padon vanhat patorakenteet purettiin. Betonikanavaa luonnonmukaistettiin ja mahdollistettiin kalan nousu kynnyksillä ja kiveämällä. Kuva: Jari Ilmonen.

5.1. Urakkamuodot

Urakkamuodon päättäminen on ensimmäinen varsinaiseen rakentamiseen liittyvä toimenpide. Usein tilaajan valmiiseen suunnitelmaan perustuva kokonaisurakka kiinteällä kokonaishinnalla on tämän tyyppisessä rakennushankkeessa paras urakkamuoto. Kokonaisurakalla tarkoitetaan hanketta, jossa tilaaja tekee vain yhden urakkasopimuksen (pääurakoitsijan kanssa). Tämä on useimmiten tilaajalle yksinkertaisin ja selkein tapa. Urakoitsija voidaan nimetä myös päätoteuttajaksi. Kokonaishinta tarkoittaa, että suunnitelman mukaisille töille sovitaan kiinteä hinta. Tilaajan kannalta tämä on riskittömin vaihtoehto, mutta suunnitelmien täytyy olla riittävän kattavat, jotta tähän voidaan päästä. Näin hankkeen kustannukset ovat ennalta parhaiten tiedossa. Joissain tapauksissa (esim. Kiskonjoki) myös yksikköhintaperusteinen urakka on todettu toimivaksi.

Kun tilaajalla (ja urakoitsijalla) on käytössä riittävän yksityiskohtainen suunnitelma (sisältää myös määräluettelot ja betoniteräsluettelot) ja tehtävät rakennustyöt sekä hankittavat laitteet on yksiselitteisesti määritelty suunnitelmassa ja urakkaohjelmassa, niin urakan sisältöön liittyvät riskit ja mahdolliset kustannuksiin liittyvät yllätykset rakennustyön aikana ovat mahdollisimman vähäiset. Toki laadukkaan suunnittelun saaminen urakoitsijan kautta tapahtuvana hankintana on mahdollista, mutta työn laajuuden ja urakkarajojen sekä hankintojen laatutason määrittely voi olla vaikeaa. Toisaalta, ilman perusteellista tietoa rakennusalueesta ja töiden lopullisesta laajuudesta, voidaan yksikköhintaista urakkaa pitää parhaimpana vaihtoehtona, sillä kokonaisurakassa urakoitsijat joutuvat laskemaan kaikki mahdolliset epävarmuuskertoimet mukaan hintaan. Joka tapauksessa urakkasopimukseen on syytä liittää yksikköhintaluettelot lisä- ja muutostöitä ja hyvityksiä varten.

Epäselvyydet johtavat helposti useisiin neuvottelukierroksiin ja viiveisiin rakennustyössä sekä kustannuksiin liittyviin erimielisyyksiin. Urakoitsijoiden suunnitteluosaaminen on parhaimmillaan työpatoihin, työaikaisiin tukiseiniin, telineisiin ja muotteihin sekä erilaisiin asennuksiin ja nostoihin liittyvissä suunnitelmissa. Nämä kannattaa jättää urakoitsijan tehtäväksi. Kalatien rakentamiseen liittyy yleensä veden alle jäävien rakenteiden tekemistä. Näiden osalta rakentaminen voidaan tehdä vedenalaisena työnä tai työnaikaisten patoseinien sisällä kuivatyönä.

Korkeakoskella vedenalaisten rakenteiden tekeminen toteutettiin työnaikaisten patoseinien avulla. Tämä ratkaisu osoittautui Korkeakoskella hyväksi ratkaisuksi, mutta yleispätevänä ratkaisuna sitä ei kuitenkaan voida pitää. Joillain urakoitsijoilla voi erityisosaamisena olla juuri vedenalainen rakentaminen, joten päätöksenteko tässä asiassa kannattaa jättää urakoitsijalle. Urakkamuodosta huolimatta urakoitsijan suunnitteluun liittyviä ehdotuksia voi myös urakan aikana kuunnella ja mahdollisen hyvän idean tapauksessa neuvotella hyödyn jakamisesta molemmille osapuolille.

5.2. Aikataulun suunnittelu

Aikataulun tulee olla realistinen, jotta työt pystytään suorittamaan laadukkaasti ja turvallisesti.

Urakan aikataulu on yksi tarjouspyyntövaiheen merkittävimpiä koko rakennustyöhön vaikuttavia päätöksiä. Liian kireä aikataulu nostaa turhaan urakkahintaa ja johtaa herkästi kiireessä tehtyyn huonoon työn laatuun. Tarpeettoman ylipitkästä aikataulusta ei kuitenkaan työn lopputuloksen kannalta ole mitään hyötyä. Kokemusten perusteella voidaan todeta, että aikataulu kannattaa säätää sellaiseksi, että kalatien vesitiiviiden betonialtaiden ja rakenteiden valutöitä ei tarvitse tehdä talvityönä. Betonirakenteisiin syntyvien vuotavien kutistumishalkeamien torjuminen on usein haasteellista myös kesällä tehtävissä valuissa, mutta talviajan valu- ja kovettumisvaiheen suuret lämpötilavaihtelut johtavat erittäin herkästi suureen vuotavien halkeamien määrään.

Korkeakoskella viiveiden takia iso osa valutöistä siirtyi talviaikana tehtäväksi, jolloin muotteihin, lämmitykseen ja jälkihoitoon jouduttiin panostamaan selvästi normaalia enemmän. Kylmä sää aiheutti myös hyytöongelmaa jokeen ja samalla työpatoihin liittyvää tulvimisvaaraa. Huoltotasojen, kaiteiden ja laitteistojen asentamisen aikataulu oli myös melkoisen tiukka, koska näitä töitä päästiin kunnolla tekemään vasta sitten, kun betonivalut oli tehty. Myös laitteistojen koekäyttöön ja säätämiseen käytetty aika jäi hieman liian lyhyeksi ennen kalatien käyttöönottoa. Osittain tästä syystä kalatielle on jouduttu tekemään joitakin säätö-, korjaus- ja täydennystoimenpiteitä käyttöönoton jälkeen.

Hyvä tilaajan organisaatio (vastuut ja työnjako selvillä ja jaettuna) urakkalaskentavaiheesta työn valmistumiseen saakka on tärkeä tekijä onnistuneen lopputuloksen aikaansaamiseksi. Vaikka tilaajalla olisikin valmis kunnollinen rakennussuunnitelma käytettävissä, niin kohteen suunnittelijoiden osallistuminen hankkeen toteuttamiseen kannattaa varmistaa työnaikaista suunnittelua/asiantuntijapalveluja koskevilla sopimuksilla jo heti hankkeen alkuvaiheessa.

Kalatiehankkeen suunnitteluun tarvitaan monia eri alojen asiantuntijoita. Heidän asiantunteuksensa saaminen tilaajaorganisaation käyttöön myös rakennusvaiheessa on merkittävä etu. Ammattitaitoinen rakennuttaja/valvoja on luonnollisesti tilaajan merkittävin tukihenkilö projektin toteutusvaiheessa. Tämän ”tilaajan oikean käden” mukana olo jo hankkeen suunnittelu- vaiheessa on erittäin suotavaa, mutta viimeistään siinä vaiheessa, kun urakkalaskenta-asiakirjojen laatiminen käynnistetään. Rakentamisen aikana syntyy usein tilanteita, jossa suunnitelmia joudutaan muuttamaan. Tällaisessa tilanteessa päätös muutoksesta ja uuden ratkaisun löytäminen täytyy tehdä kiireisellä aikataululla. Pätevät resurssit tilaajan organisaatiossa helpottavat ratkaisun löytämistä.

Kalatiehankkeissa yhden suunnitelman osan muuttamisen vaikutukset myös muihin suunnitelman osiin täytyy tarkastaa. Jos esim. perustamisolosuhteiden takia betonikaukalon rakennetta joudutaan muuttamaan, niin vaikutukset virtausmitoitukseen ja huoltotasojen mittoihin täytyy muistaa myös huomioida. Tilaajan organisaatiota ja rakennuttajan asiantuntemusta tarvitaan rakentamisen aikana myös vuoropuhelussa kolmansien osapuolien (esim. rakennusvalvonta, lähikiinteistöjen omistajat, sähköyhtiö) sekä urakoitsijan kanssa. Erityisesti urakoitsijan kanssa käytävissä neuvotteluissa riittävä asiantuntemus molemmilla puolilla vähentää halua tehdä kohtuuttomia esityksiä.

Rakennusvaiheessa tapahtuvien muutosten hyväksyttäminen riippuu tarkkuudesta, jolla ne on luvassa määritelty. Yleensä molempien osapuolten on hyväksyttävä muutokset kirjallisesti. Kannattaa huomioida, että myös väliaikaiset rakenteet saattavat vaikuttaa muuhun toimintaan, eli nekin kannattaa sopia hyväksyttäväksi.

5.3. Rakentamisen laatudokumentaatio ja hankkeen loppuun saattaminen

Rakennusurakan päättämällä tarkoitetaan yleensä vastaanottotarkastuksen pitämistä ja laatudokumenttien luovuttamista tilaajalle. Laatuvarusturakentamisessa työn laadun osoittaminen on yleensä urakoitsijan vastuulla. Jos laatudokumentteja aletaan keräillä vasta vähän ennen urakan vastaanottoa, niin todennäköisesti silloin ollaan jo auttamatta myöhässä. Laatukansiolla urakoitsija osoittaa tilaajalle, että tehty työ on urakkasopimuksen mukainen.

Laatukansion keskeistä sisältöä ovat toiminta-, laatu- ja työsuunnitelmat (esim. betonointisuunnitelma) ja lopputuotteiden laaturaportit (esim. raportti betonikoekappaleiden puristuslujuuksista tai paalutuspöytäkirja, jossa on liitteenä paalujen sijainti- ja kaltevuuspoikkeamat) sekä tiedot käytetyistä materiaaleista. Yleensä myös työmaapäiväkirjat liitetään osaksi laatukansiota. Laatukansion sisällysluettelon voi tarvittaessa laittaa jo tarjouspyyntövaiheessa esim. urakkaohjelman liitteeksi.

Betonirakenteisen kalatien laatukansion sisällysluettelon ohjeena/mallina voi käyttää väyläviraston siltarakentamisen laaturaportointia koskevaa ohjeistusta. Laatukansion sisältöä/kansioon kuuluvien asiakirjojen olemassa oloa voi seurata urakan aikana esim. työmaakokousten yhteydessä. Kalatiehankkeen loppuvaiheeseen kuuluu myös laitteistojen koekäyttö ja urakoitsijan laatima kalatien laitteistojen käyttöohje sekä urakoitsijan (tarvittaessa laitetoimittajan ja suunnittelijan avustamana) kalatien tuleville käyttäjille ja ylläpitäjille järjestämä käyttökoulutus. Vaatimus koekäytöstä, käyttöohjeesta ja käyttökoulutuksesta kannattaa kirjata urakkalaskenta-asiakirjoihin.

Kalatien koejuoksutukset kannattaa toteuttaa osana hankkeen hyväksyntää. Tämä ei koske pelkästään laitteiden koekäyttöä. Urakkaan olisi hyvä sisällyttää kalatien koekäyttö eri virtaamilla ja vedenkorkeuksilla, jotta toimivuus nähdään eri olosuhteissa.

Luonnonmukaisessa uomassa voidaan helpommin tehdä muutoksia, joten myös koejuoksuksiin ja kalatien viimeistelyyn on hyvä varata enemmän aikaa kuin teknisessä kalatiessä. Myös teknisessä kalatiessä tulisi kuitenkin varautua muutoksiin koejuoksuusten aikana, esim. muutokset pohjakiveyksessä, ylä- ja alapään aukoissa ja lisäveden pumppauksessa.

Kalatiehankkeen päättämiseen kuuluu myös takuutarkastuksen pitäminen. Takuutarkastus pidetään yleensä vähän ennen sovittua takuuajan (Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukainen takuu-aika on 2 vuotta) päättymistä. Takuutarkastuksen pitämisestä huolehtiminen kuuluu tilaajaorganisaatiolle. Kalatien kaltaisessa vesitiiviitä rakenteita ja erilaisia laitteita sisältävässä hankkeessa takuutarkastuksen pitäminen on tärkeä asia, jotta mahdolliset rakennustyön aikana havaitsematta jääneet viat (esim. vuotavat halkeamat betonirakenteissa) havaitaan ja saadaan korjattua.

Korkeakosken kalatien rakennusurakkaa ei voida mitenkään pitää rakennushankkeen malliprojektina. Kohteen rahoituksen määräaikaaisuudesta johtuen urakka jouduttiin käynnistämään keskeneräisillä ja puutteellisilla "vain urakkalaskentaa varten" suunnitelmilla. Lähtökohdista johtuen rakennustyön aikataulu oli jo alusta lähtien melko kireä. Rakennustyön alussa havaitut ongelmat perustamisessa ja maaperäolosuhteissa lisäsivät entisestään tarvetta suunnitelmien ja rakennustyön sisällön muuttamiselle. Suunnitelmia muutettiin yhtä aikaa rakennustyön kanssa, jotta rakennustyön viivästyminen jäisi mahdollisimman pieneksi. Osa suunnitelmapuutteista havaittiin vasta työn aikana ja ne jouduttiin korjaamaan/täydentämään hyvin kiireellisellä aikataululla. Myös kalatien rakentaminen/perustaminen vanhan suojellun rakennuksen viereen jouduttiin miettimään uudelleen rakennustyön aikana.



Kuva 10. Åminneforsin kalatie Mustionjoessa avattiin keväällä 2020. Kuva: Pia Nordström, Raaseporin kaupunki.

6. Kustannusarvio

Kalatie rakentamisessa esiselvitys tehdään usein kustannussyistä pienellä selvityksellä. Tämä on ymmärrettävää, koska esiselvitys on usein niin aikaisessa vaiheessa, että vasta sen perusteella päätetään, edetäänkö varsinaiseen rakentamiseen. Tämän vuoksi siihen ei ole mielekästä panostaa ehkä niin paljon, kuin olisi tärkeää. Tarkempi esiselvitys auttaisi paremman kustannuslaskelman tekemisessä - ja myös siinä pysymisessä toteutusvaiheessa. Freshabit – projektissa käytännössä kaikissa toteutuneissa tapauksissa kustannukset ovat nousseet esiselvityksestä toteutuneeseen. Osassa kustannusten nousu on ollut huomattava (Taulukko 1). Kymijoella hinta nousi urakkatarjouksesta ja viivästy, mutta esiselvityksen kustannusarvio alitettiin.

Taulukko 1. Eri kalatiehankkeiden arvioidut rakentamiskustannukset esiselvitysvaiheessa, urakkatarjousten perusteella sekä lopulliset rakentamiskustannukset. Kustannukset eivät ole tarkkoja euromääriä vaan kuvaavat kustannustasoja.

Joki	Kalatie	Kustannustaso €	Tarkennettu /	
		Esiselvitys	Urakkatarjous	Toteutunut
Mustionjoki	Åminnefors	Yhteensä 2 000 000	Yhteensä 2 500 000	Yhteensä 3 100 000
	Billnäs			
Saarijärven reitti	Hietama	1 250 000	1 980 000	2 050 000
	Leuhunkoski	990 000	1 300 000	1 440 000
Kiskonjoki	Kosken ja Hålldamin kalatiet	264 000	183 000 (hintaa ilman lisätöitä)	Hinta nousee lisätöiden vuoksi (esim. pohjan louhintatöitä, tien parannus)
Kymijoki	Korkeakoski	1 800 000	1 100 000	1 500 000

Syitä kustannusten nousuun on useita. Näitä voivat esimerkiksi olla:

- varhaiset suunnitelmat muuttuvat yleensä paljon varsinaiseen suunnitteluun ja luvanhakuun mennessä, esimerkiksi kohteeseen ei ole tutustuttu paikan päällä
- kustannusarviossa ei ole osattu huomioida paikallisia erityispiirteitä ja niiden aiheuttamia haasteita, maaperä- ja pohjatutkimukset ovat usein kokonaan tekemättä ainakin ensimmäisessä vaiheessa,
- kustannukset arvioidaan liian karkeasti esimerkiksi keskimääräisellä hinnalla (€/nousumetri), joka ei käytännössä toteudu
- suunnittelijalla on puutteellinen kokemus vastaavista hankkeista
- lähtötiedot ovat puutteellisia esim. tarvittavan louhinnan ja maankaivun osalta
- kustannusarviossa ei ole lainkaan huomioitu viivästyksiä tai epävarmuuksia. Pyritään näyttämään vain tilanne, jossa kaikki onnistuu suunnitellusti.
- rakentamisen kustannukset ovat arvioitua suuremmat esimerkiksi kohteen sijainnin vuoksi (Etelä-Suomessa korkeammat kuin pohjoisessa, alueen sijainti ja kilpailutilanne)

vaikuttaa myös tarjouksiin). Kohteen lähiympäristössä saattaa esimerkiksi olla vain yksi betonin tuottaja jolloin kilpailua ei tilauskannasta riippuen välttämättä synny.

- kalatierakentaminen on erikoisrakentamista, johon voi olla vaikea saada kilpailukykyisiä tarjouksia.
- liian tiukka aikataulu nostaa helposti urakan hintaa.
- mitä karkeamman tason suunnitelmasta on kyse, sen suuremmaksi erot toteutuneessa voi kasvaa. Pienet yksityiskohdat: sähköistykset, terästyöt, kalatien kivetys, kaivujen täytöt ym. ovat kaikki pieniä kustannuksia yksin, mutta jos suunnitelmista puuttuu usea niistä, se näkyy kustannusarviossa.

Suunnitelman hinta vs. suunnitelman sisältö (siihen käytetty työaika) korreloivat yleensä keskenään vahvasti eli todennäköisesti edullisesti saa karkean yleissuunnitelman, jonka paikkansa pitävyys on epävarmaa. Kalatien rakentamisen kaltaisissa massarakentamisesta poikkeavissa rakennushankkeissa olisi esisuunnitelmien jälkeen hyvä pyytää ko. suunnitelmista vertaileva kustannusarvio muutamalta muulta konsultilta. Esisuunnitelmissa kuitenkin esitetään rakennusmääriä ja niiden perusteella voidaan arvioida kustannukset sekä tarkistaa onko kaikki oleellinen huomioitu. Tämä ei ole vielä yleinen käytäntö, mutta voisi antaa hyvän kuvan erilaisista vaihtoehdoista.

Saarijärven reitin Leuhunkosken pohjatutkimuskarttaan oli määritetty porauspisteitä keskeisten rakenteiden kohdille. Sattumalta pohjatutkimuksen tekopäivänä yhden tutkimuspisteen kohdalla oli varastoitavana jotain, mitä ei pystytty siirtämään pois, joten maaperä tutkittiin metrin verran vierestä. Metrin matkalla maaperä muuttui täysin ja sen takia suunnitelman mukainen ratkaisu ei olisi toiminut. Kyseinen työ keskeytettiin kokonaan ja ko. kohtaan laadittiin uusi suunnitelma. Uuden suunnitelman toteutus oli aikaisempaan verrattuna täysin erilainen ja sen toteuttamiseksi työmaalle jouduttiin mm. tilaamaan uutta kalustoa. Uusi suunnitelma, uusi toteutustapa ja odotus lisäsivät kustannuksia.

7. Kalatien toimivuuden seuranta

Kalateiden toiminnan optimoimiseksi on ensiarvoisen tärkeää selvittää kalateiden toimivuutta sekä tunnistaa mahdolliset ongelmat ja ongelmia aiheuttavat tekijät (Sutela ym. 2018). On hyvä huomioida tarve kalatien toimivuuden seurantaan jo suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Seurannan suunnittelussa ja paikan valinnassa pitää huomioida esimerkiksi laitteiden ja työtehtävien turvallisuus, sähkövirran saanti, ilkvallan mahdollisuus, vedenkorkeuden vaihtelut, sähkömagneettiset häiriötekijät sekä paikan saavutettavuus (Sutela ym. 2018). Seurannan tarve voi koskea sekä kalojen ylösvaellusta että myös vaelluspoikasten alasvaellusta. Jos kalatien on suunniteltu toimivan myös alasvaellusreitteinä, kalatien yläosaan voidaan joutua suunnittelemaan erilaisia ohjausratkaisuja, kuten ohjausaita.

Kalatie seurannan tavoitteena voi olla selvittää kalatietä pitkin kulkevien kalojen lukumäärä ja koostumus. Kalatien toimivuuden seurantamenetelmän valintaan vaikuttaa joen koko, kalasto, seurannalle asetetut tavoitteet ja käytettävissä olevat resurssit. Yksinkertaisimmillaan kalatien toimivuutta nousureitteinä voidaan tutkia pyydystämällä kaloja kalatien yläosasta. Tällä varsinkin pieniin kohteisiin soveltuvalla menetelmällä voidaan saada tieto nousukalojen lajistosta ja määrästä. Suuremmissa kohteissa Suomessa yleisin käytössä olevat menetelmät ovat erilaiseen tekniikkaan perustuvat jatkuvatoiniset kalalaskurit (Sutela ym. 2018).

Kalatien toimivuuden lisäksi on oleellista ajoittain selvittää kalatien tehokkuus, eli saada tieto kuinka suuri osuus nousuesteen alapuolelle vaeltaneista kaloista nousee kalatien kautta padon yläpuolelle (Sutela ym. 2018). Tämä edellyttää, että selvitetään kalatien alapuolella liikkuvien kalojen määrä. Esimerkiksi kaikuluotauksella voidaan arvioida kohti patoa vaeltavien kalojen kokonaismäärää sopivan kapeassa kohdassa padon alapuolella. Merkintä-takaisinpyynti menetelmässä pyydystetään kaloja, merkitään ne näkyvällä merkillä ja pyydystetään uudestaan niiden lukumäärän arvioimiseksi (Capture Mark Recapture, CMR).

Kiskonjoen Koskella voimalaitoksen kanssa on tehty kirjallinen sopimus, jonka mukaan kalatien valmistumista seuraa 7 vuoden seurantajakso, jonka aikana selvitetään kalatien toimivuus ja varmistetaan, että kalatiehen juoksettava vesimäärä on luvanmukainen. Sopimuksen mukaan tavoitteena on, että meritaimenen ja/tai –lohen kulku voidaan todentaa tarkastelujakson aikana. Myös lupapäätöksen juokutusmääräykset on annettu määräaikaisena 7 vuodeksi. Lupapäätöksen mukaan uutta juokutuslupaa ja samalla vesimäärien pysyttämistä on haettava hyvissä ajoin ennen seurantajakson päättymistä. Käytännössä kalatien toimivuuden seuranta toteutetaan kalatien yläpään asennettavan kalalaskurin avulla.

Mustionjoelle toteutettiin lohien smolttien alusvaellustutkimus vuonna 2017, eli ennen kalateiden rakentamista. Kunkin neljän voimalaitoksen (Mustionkoski, Peltokoski, Billnäs, Åminnefors) yläpuolelle vapautettiin 25 radiolähettimillä merkittyä lohta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää vaelluspoikasten käyttäytymistä voimalaitoksilla sekä arvioida niiden selviytymistä patoaltailla voimalaitosten yläpuolella, voimalaitosten läpi mennessään ja jokivaelluksen aikana matkalla merta kohti. Kalat saapuivat padolle yleensä hyvin suoraan voimalaitokselle johtavaa päävirtausta myötäillen. Voimalaitoksen läpi kalat laskeutuivat keskimäärin 14–24 tunnin kuluttua laitokselle saapumisesta, mutta Peltokoskella kalat viipyivät patoaltaalla huomattavasti pitempään kuin muilla voimalaitoksilla. Syynä vaelluksen viivästyminen oli se, että Peltokoskella turbiinien vedenotto on syvällä (10 m), jonne yleensä pinnassa uivat smoltit eivät halunneet sukeltaa. Alasmenon viivästyksen seurauksena predaatiokuolleisuus patoaltaalla Peltokosken voimalaitoksella selvästi korkeammaksi (51 %) kuin muilla padoilla (0–10 %). Turbiinikuolleisuus oli korkea ja riippui myös turbiinityypistä. Alimmalla Åminneforsin voimalaitoksella (Kaplan-turbiini) kuolleisuus oli selvästi muita laitoksia vähäisempää (6 %). Kokonaisuutena alusvaelluskuolleisuus oli korkea. Voimalaitoksiin liittyvät syyt aiheuttivat suurimman osan kalakuolemista. Alusvaellus seuranta antoi mahdollisuuden suunnitella kalateiden rakentamisen yhteydessä ratkaisuja kuolleisuuden vähentämiseen, erityisesti vaelluksen viivästyksen välttämiseen ja kalojen ohjaamiseen turbiinien ohi.

Mustionjoen alimman voimalaitospadon, Åminneforsin, alapuolella tehtiin syksyllä 2016 DIDSON kaikuluotaustutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää syksyllä jokeen nousevien vaelluskalojen liikehdintää ja ajoittumista ennen kalateiden rakentamista. Syksyn tutkimusjakson aikana seuranta tehtiin 44 päivänä kuusi tuntia vuorokaudesta. Tutkimuksen aikana tehtiin yhteensä 548 havaintoa yli 50 cm pitkistä kalasta. Havainnoista 306 (56 %) tehtiin ylöspäin nousevista kaloista ja 242 (44 %) luotauslinjan alaspäin ohittavista kaloista. Aineistosta oli selvästi havaittavissa kalojen ns. jojo-käyttäytymistä eli samat kalat ylittivät luotauslinjan vuoroin ylävirtaan ja vuoroin alavirtaan. Kalahavainnot tehtiin koko tutkimusjakson ajan syyskuun alusta marraskuun alkuun. Kalojen määrä ja aktiivisuus lisääntyivät syksyn edetessä ja korkeimmat vaellusaktiivisuushavainnot tehtiin loka-marraskuun vaihteessa. Tutkimuksen perusteella voitiin sanoa, että voimalaitoksen alapuolella on ylöspäin pyrkiviä kaloja ja ajoittumisen perusteella rakennettavien kalateiden tulisi olla vesitettyä ainakin marraskuun loppupuolelle.



Kuva 11. Isojoella Villamon padon poiston vaikutuksia tutkittiin merkitsemällä jokeen nousevia taimenia radiolähettimillä. Kuvassa merkintää varten pyydetty taimen. Kuva: Jyrki Latvala.

8. Korjaus- ja muutosehdotukset rakenteisiin

Tilaajan ja rakentajan sopimus urakan teosta käsittää suunnittelun mukaisen toteutuksen. Rakennusurakoitsija ei ole vastuussa kalatien puutteista, vaan vastuu rajoittuu suunnitelmien noudattamiseen. Urakkaan on kuitenkin syytä sisällyttää koekäyttö ja rakenteiden tarpeelliset muutokset. Jos kalatie ei seurannan perusteella toimi, ja vika olisikin rakenteissa, jää luonnollisesti vastuu tilaajalle. Seurannan perusteella onkin tärkeää myös pohtia, miksi kalatie ei toimi. Kyseessä voi olla rakenteella korjattava seikka – mutta ehkä useammin kyse voi olla kalastosta, joka ei ole leimaantunut yläpuoliseen jokiosuuteen vaan istutusperäisenä ei koe tarvetta nousta kalatietä.

Kuten normaalissa rakennusurakassa, myös kalatien rakentamisessa, joudutaan muutoksien eteen jatkuvasti. Selkeät rakennusvirheet tulevat urakoitsijan korjaamiksi (koskee luonnollisesti myös urakan aikana tehtäviä muutos- ja lisätöitä). Yleisesti käytetty takuu-aika rakennushankkeissa on kaksi vuotta.

Hietamankosken ja Leuhunkosken kalateiden osalta kalateiden toimivuus ei ole suunnittelijan tai rakennusurakoitsijan sopimuksissa mukana. Rakennusurakan toteuttajan vastuulla on rakentaa suunnitelmia vastaava rakenne. Mikäli mahdollisia vaatimuksia rakenteiden muuttamiseksi tulee esim. toimivuuden seurannan tulosten perusteella, nämä ovat erillisiä investointeja

Eurajoen Pappilankosken kalatie rakennettiin Paneliankosken Voima Oy:n ja ELY-keskuksen yhteistyönä vuonna 2010–2011. Kalatie on rakenteeltaan pääosin luonnonmukainen ohitusuoma, jonka yläosassa on myös teknisempiä rakenteita. Peräkkäisistä altaista koostuva kalatie suunniteltiin ja rakennettiin meritaimenen ja merilohen liikkumista ajatellen, mutta sittemmin on todettu, että myös vaellussiit pyrkivät kalatiehen, pääsemättä kuitenkaan ylös ja yli asti. Vuosina 2019 ja 2020 kalatiehen tehtiin VARELY:n rahoittamana pieniä muutoksia, joiden tarkoituksena oli helpottaa vaellussiian liikkumista kalatiessä. Kalatien suuaukon sijainti kaukana voimalaitospadosta ja kalatien heikko houkutusvirtaama ovat kuitenkin ongelmia, joiden ratkaisemiseksi kalatien joudutaan tekemään myös suurempia muutoksia. Paras ratkaisu olisi kalatien kääntäminen siten, että sen suuaukko saataisiin sijoitettua lähelle voimalaitospadon. Tähän liittyvää suunnittelua ollaan aloittamassa muutostyöt.

Viitteet

- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A., & Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.
- Kansallinen kalatiestrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.3.2012.
- Kankkunen, P., Kantonen, T., Maaperä, J., Matikka, M. & Tikkanen, S. 2018. Kulttuuriperinnön huomioiminen virtavesien, kosteikkojen ja ranta-alueiden hankkeissa. Ohje. Museovirasto, Kulttuuriympäristöpalvelut –osasto.
- Karppinen, P., Vähä, J.-P. & Vehanen, T. 2017 Lohen vaelluspoikasten käyttäytyminen ja kuolleisuus Mustionjoen voimalaitoksilla. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 281/2017.
- Kurhinen, J. 2019. Korkeakosken kalatien rakentaminen Suunnittelukide Oy (KAS-ELY toimeksianto 04/2019).
- Sutela, T., Vehanen, T., Jaukkuri, M., Tuohino, J. & Orell, P. 2018. Kalateiden toimivuuden seuranta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2018.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000