

Inarin Kirakkakönkään kalatiemallit



Anne Laine ja Olli-Matti Tervaniemi

Kalatie on laite tai järjestelmä, joka mahdollistaa kalojen kulun padon tai luonnonesteen ohi kutu- tai syönnösalueille. Kalaporras on sellainen kalatie, jonka muodostavat peräkkäiset altaat, joissa kalat voivat levätä ja jotka vaimentavat altaiden välistä virtausta. Muita kalatievaihtoehtoja ovat esimerkiksi kalasulut (Borland-kalatie), karkeutetut, kaltevat vesikourut (Denil-kalatie) ja siirto- tai kuljetusjärjestelyin varustetut kalojen kiinniottolaitteet. Kalateiden rakennetta ja toimintaa ovat suomalaisista tutkijoista kuvanneet mm. Helenius ym. (1981) ja Herva (1981).

Kunnollisen kalatien aikaansaaminen edellyttää onnistumista sen suunnittelussa ja sijoittamisessa sekä rakentamisessa ja käytössä. Suomesta kalateiden rakentamisen perinne kuitenkin puuttuu käytännöllisesti katsoen kokonaan. Inarin Kirakkakönkäällä aloitettiin vuonna 1983 kaikkiaan kolme vuotta kestänyt kalatietutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää nimenomaan sisävesikaloiden käyttäytymistä paikalle rakennetuissa kalatiemalleissa, jotka olivat todellisia kalateitä jonkin verran pienempiä, ja rakenteeltaan helposti muunneltavissa.

Tutkimusalue

Kirakkaköngäs sijaitsee Inarin kunnan Kirakkajoen vesistöissä. Paikalle rakennettiin 1950-luvulla yhden MW:n voimalaitos, minkä jälkeen Kirakkajokeen nousseet vaelluskalakannat hävisivät. Voimalan alakanavaan nousee kesäisin Ukonjärvestä lähinnä siikaa (Inarin pohjasiika, reeska ja vaellussiikatyyppi-

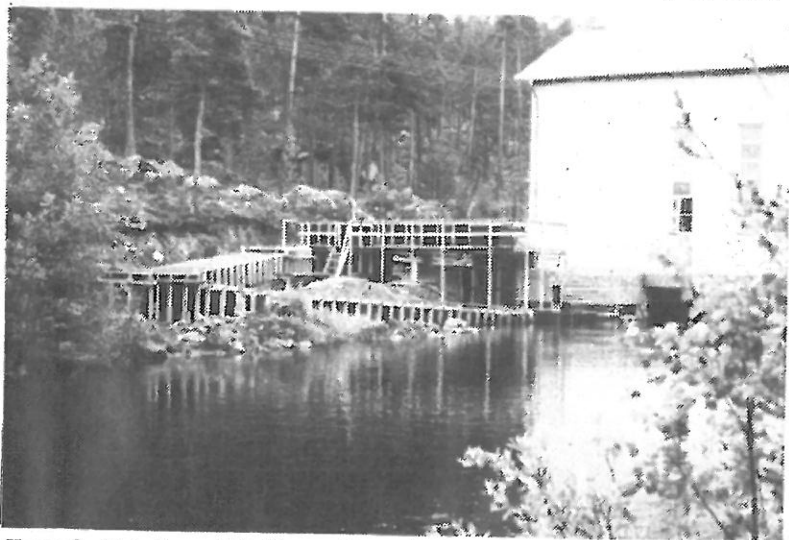
nen pikkusiika), mutta viime vuosina yhä runsaammin myös muikkua. Alakanavan kaloja käytettiin tutkimuksessa koekaloina. Paikalle tuotiin myös isoa Juutuan taimenta ja Ivalojoen pohjasiikaa, joilla tehtiin erillisiä kalakokeita.

Kalatiemallit

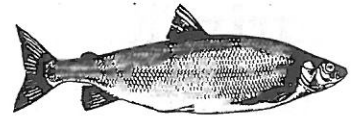
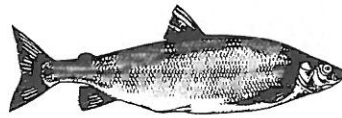
Voimalan alapuolelle rakennettiin tutkimusta varten pys-

tyrakokalaporras ja Borland-kalatie (Kuva 1). Kalateilla oli yhteinen ala-allas, jossa oli viisi vaihtoehtoista sisäänkäyntiä. Molemmat kalatiet päättyivät keruualtasiin, josta siihen nousseet kalat saatiin tarvittaessa poistetuiksi, ja jotka toimivat tulevan veden vaimennusaltaina. Vesi malleihin saatiin voimalan tuloputkista, ja sen määrää voitiin säädellä.

Kalaporras oli 30 metrin mittainen. Tällä matkalla se nousi kaksi metriä (Kuva 2). Ala-altaan, kääntymiskohdassa olevan ison kulma-altaan ja keruualtaan lisäksi mallissa oli aluksi 18 (1.50 × 1.20 m) ja myöhemmin 15 (1.70 × 1.20 m) varsinaista allasta, joiden syvyys oli 0.75 metriä. Muotoillut nousuaukot (leveys 15 cm) olivat samassa linjassa. Altaiden välinen kynnys, eli aukon alareunan etäisyys pohjasta, oli 10 cm, tosin kulma-altaan yläpuolel-



Kuva 1. Kalatiemallit. Kuva: Anne Laine.



la se oli 30 cm ja ala-altaan yläpuolella peräti 65 cm.

Vuonna 1985 kalojen nousukäyttäytymistä tutkittiin lähinnä neljässä virtaamassa (33, 50, 75 ja 100 l/s), jolloin altaiden vesisyvyys oli keskimäärin 30–60 cm virtaaman suuruudesta riippuen.

Borland-kalatiessä oli pystykuilu (4.4 m), yläkanava (4 m) ja keruuallas (Kuva 2). Kalastusvaiheessa vesi ohjattiin putkea pitkin suoraan pystykuilun pohjalle ja sieltä edelleen nousuaukon kautta ala-altaaseen. Tällöin kalat saattoivat uida ala-altaasta sisälle kalatiehen. Nostovaiheessa aukko suljettiin, jolloin vesi nousi pystykuilussa ja lopulta yläkanavassa. Vellusvaihe alkoi, kun vesi ohjattiin yläkautta pystykuiluun, josta se purkautui sihtiaukon kautta ala-altaaseen, jolloin kalatiehen muodostui virtaus ylhäältä alaspäin. Kun kalat olivat nousseet keruualtaaseen, tyhjennettiin kalatie vedestä, ja aloitettiin uusi kalastusvaihe.

Kalojen uinti ala-altaaseen ja sieltä edelleen kalateihin

Ala-altaaseen nousi selvästi eniten kaloja alavirtaan olevasta sisäänkäynnistä, josta purkautuvaa virtausta alakanavan virtaus voimisti. Virtausnopeus kalatien suuaukossa oli kokeissa käytetyn virtaaman suuruudesta riippuen 0.30–1.50 m/s.

Ala-altaasta kalat uivat vaikeuksitta parvina Borland-kalatiehen silloin, kun se oli käytössä. Sisäänkäynti oli

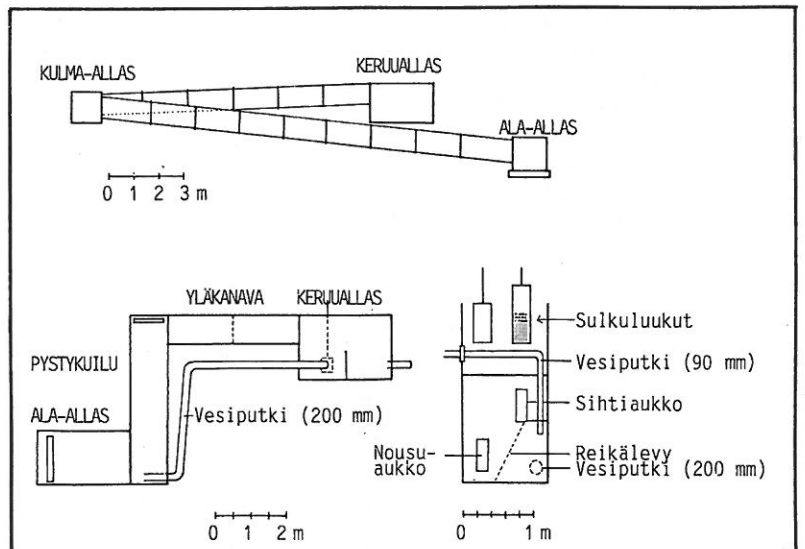
pitkänmallisen ala-altaan päässä, lähellä pohjaa. Kalaportaaseen nousu oli huomattavasti vaikeampaa sisäänkäynnin sijaitessa ala-altaan sivuseinustalla korkealla pohjasta. Kalaportaasta tuleva vesi iskeytyi vaimentumatta vastapäiseen seinään, jolloin ala-altaan virtaustila oli sekava.

Kalojen uinti kalaportaassa

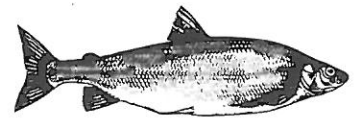
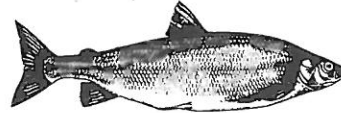
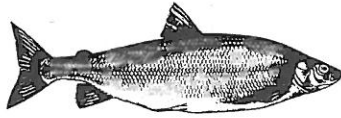
Vuonna 1983 tutkimus päätettiin aloittamaan varsin myöhään, eivätkä tulokset olleet lainkaan lupaavia. Keruualtaaseen asti nousi vain 14 kalaa. Kesä oli kylmä ja voimala oli usein suljettuna, jolloin alakanavassakin oli vain vähän kaloja. Lisäksi kalat tuntuivat oudoksuvan uusia rakenteita. Altaiden virtaustila oli huono, ja suurin osa ka-

laportaaseen lähteneistä kaloista palasi alas vain pari allasta noustuaan. Vuonna 1984 kesä oli lämmin ja voimala oli jatkuvasti käynnissä, joten kaloja oli runsaasti alakanavassa. Kalaportaan altaiden virtaustila oli jo melko hyvä, ja keruualtaaseen nousikin lähes 8000 kalaa. Vuonna 1985 kesä oli Inarissa poikkeuksellisen lyhyt jäiden lähdettyä vasta juhannuksen tienoilla. Näin tutkimusjakso jäi lyhyeksi. Kun lisäksi kalaportaan vesimäärää muutettiin usein, mistä oli seurauksena kaloille myös epäedullisia virtaustiloja, jäi nousukalojen määrä (4400 kalaa) edellistä kesää pienemmäksi.

Veden lämpötilan lisäksi kalojen uintiin kalaportaassa vaikuttivat altaiden ja aukkojen virtaustilat siten, että pienimmässä virtaamassa (33 l/s) kaloja nousi eniten ja suurimmassa (100 l/s) vähiten



Kuva 2. Kalaporras (yllä) ja Borland-kalatie (alla) sekä yksityiskohdainen piirros Borland-kalatieen pystykuilusta.



(Kuva 3). Nimenomaan pienimmässä virtaamassa tähän malliin saatiin sellainen virtaustila, jossa niin siiat (8–36 cm) kuin muikutkin (8–26 cm) pystyivät uimaan vaikeuksista.

Suosituksen mukaan kalaportaan putouskorkeus, eli peräkkäisten altaiden vesipintojen ero, saisi olla vain puolet kalan pituudesta. Virtaaman ollessa 33 l/s oli esimerkiksi kalaportaan alimman aukon putouskorkeus 10 cm mutta virtaaman ollessa 100 l/s peräti 30 cm (Laine 1986), jolloin virtausnopeus aukossa oli keskimäärin 1.75 m/s. Näille kaloille se oli uintikykyyn nähden liian suuri. Kokeissa käytetyt isot, jopa 3-kiloiset taimenet sen sijaan uivat hyvin niin isoissa kuin pienissäkin virtaamissa käyttäen allasta kohti aikaa parista sekunnista muutamaan minuuttiin altaasta riippuen.

Virtaustilaltaan huonoiksi osoittautuivat isojen altaiden ylä- tai alapuoliset altaat, joissa aukossa kehittyvän liike-energian vaimeneminen oli heikkoa, ja virtaustila oli rauhaton. Kulma-allas hidasti poikkeuksetta kalojen nousua.

Sopivan virtaustilan määrää suurelta osin se, mille kalalajille kalaporras on tarkoitettu. Taimenelle ja lohelle olot saavat olla hyvinkin koskiset, mutta siika vaatii rauhallisempaa virtausta. Kalaportaassa taimenenkin todettiin nousevan hämmästyttävän pienissä vesimäärissä (Laine 1986). Taimen siis voi uida siikaportaassa, mutta siika ei välttämättä taimenportaassa. Molemmille lajeille sopivaa virtausta haettaessa ongelmaksu muodostuu lähinnä virtaus kalaportaan sisäänkäynnissä ja suualueella.

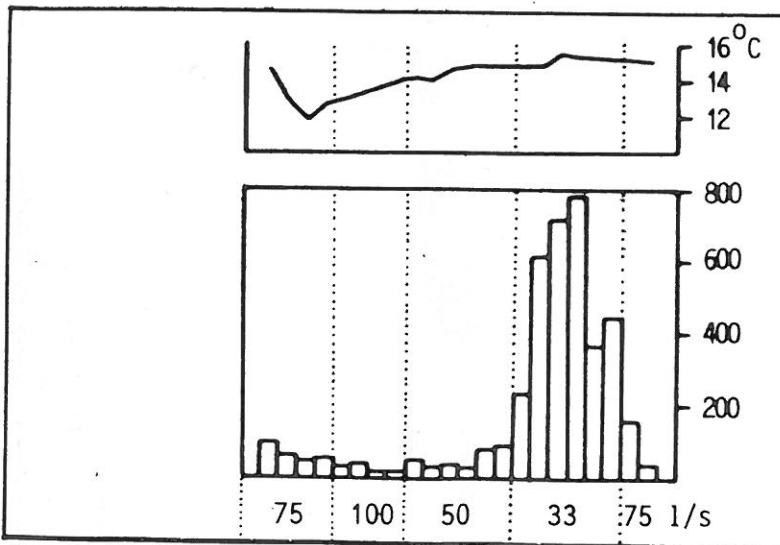
Kalojen uinti Borland-kalatieissä

Borland-kalatiehen kalat uivat ala-altaasta vaikeuksista sieltä tulevan virtaaman suuruudesta riippumatta sisäänkäynnin sijaitessa parhaalla paikalla pohjan tuntumassa. Pystykuilun pohjalta kalat lähtivät nousemaan ylös kuitenkin vain silloin, kun pystykuilu ja osa yläkanavaa oli varjostettu tai kokonaan pimennetty. Tällöin ne nousivat hitaasti kohoavan vesipinnan mukana yläkanavan suulle.

Kun kalasulussa maksimivirtaama oli vain 50 l/s, olivat virtausnopeudet niin pystykuilussa kuin yläkanavassakin pienet, enimmillään vain 0.15 m/s, mikä vastasi kalojen oleskelualueiden nopeuksia kalaportaassa. Isot koealat nousivat mallissa huonosti, mutta myös pienten kalojen nousu vaikeutui. Keruualtaaseen nousi kokeissa kuitenkin satoja kaloja.

Paikalle rakennettavan kalatien merkitys

Kirakkaköngäseen suunnitellaan parhaillaan todellisen kalaportaan rakentamista. Nykyään Kirakkaköngään yläpuolisessa Kirakkajoessa on mm. harjusta ja tammukkaa. Joessa on hyviä taimenen kutu- ja poikastuotantoalueita, ja sinne onkin istutettu nopeakasvuista Juutuan kantaa olevaa taimenta, joka tulee vaeltamaan Inarijärveen asti. Vaelluksellaan se tulisi käyttämään paikalle rakennettavaa kalatietä Kirakkaköngään ohittamiseen.



Kuva 3. Kirakkaköngään veden lämpötila (yllä) ja keruualtaaseen vuorokausittain nousseet kalamäärät (alla) eri virtaamissa parhaana nousuaikana v. 1985.



Turbiinien läpi kulkemisen on todettu lisäävän kalojen kuolevuutta 3–12 % voimalan koosta ja tyypistä riippuen (esim. **Herva** 1981). Kirakkakönkään voimalassa on pienet ja vanhanaikaiset Francis-turbiinit, jotka vahingoittavat ja tappavat pieniäkin kaloja (**Laine** 1985). Tämän takia alas vaeltavat kalat olisi laskuvaelluksen varmistamiseksi ohjattava kulkemaan kalaportaan kautta. Kalojen ohjaamista ovat erittäin perusteellisesti käsitelleet mm. **Pavlov** ja **Pahorukov** (1983). Vaikka kalatie on suunniteltu rakennettavaksi lähinnä taimenta varten, tulee myös muikko kalatien toteuttamisen jälkeen leviämään Kirakkakönkään yläpuoliseen vesistöön, jossa se muodostanee voimakkaan kannan uudeksi ravintovaraksi esimerkiksi juuri taimenelle.

□

Kirjallisuus

- HELENIUS, L., KERÄNEN, M., SAVO-LAINEN, J. ja VEIJALAINEN, V.** 1981: Tutkimus kalateistä. – Oulun yliopisto, vesirakennustekniikan laitos, sarja A, julkaisu 7: 1–48.
- HERVA, M.** 1981: Joen vaelluskalakan evyttämiseen ja säilyttämiseen käytetyt vesirakennustekniset toimenpiteet ja näiden vesien-suojelulliset edellytykset. – Pro gradu – tutkielma. Helsingin yliopisto.
- LAINEN, A.** 1985: Kirakkakönkään kalatietutkimus. – SITRA, sarja A. Nro 79: 1–73.
- LAINEN, A.** 1986: Kalajoen nousukäytäytyminen Kirakkakönkään kalatiemalleissa. Vuoden 1985 tulokset. – Oulun yliopisto, vesitekniikan laboratorio. Sarja A. Julkaisu 22: 1–72.
- PAVLOV, D.S. & PAHORUKOV, A.M.** 1983: Biologitseskie osnovy zastity ryd ot popadanija v vodozabornye sooruzenija (Biologiset perusteet kalojen suojaamiseksi joutumasta vedenottolaitteisiin). – Moskova.

REN NOT / HEMPEL'S

REN NOT — puhdas verkko — on tehokas kyllästysuoja kalanviljelymertojen ja verkkojen merikasvillisuutta vastaan:

- ei irtoa verkkojen käsittelyssä
- ei vahingoita kalaa
- antaa tasaisen kerrostuman kuivuttuaan
- tehokas eri kasvuolosuhteissa
- pysyy kauan tehokkaana
- helppo pitää puhtaana
- säilyttää verkon joustavuuden

Oy Hempel's Marine Paints Ab
Ruosilankuja 3 A,
PL 57, 00391 Helsinki
Puh. (90) 541 044
Tlx/Ttx 1001888 HEMP Fin
Telefax (90) 545 349

