



**Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2023**

# **Fladojen ja kluuvien kunnostus kalojen lisääntymisalueiksi**

Kokemuksia kunnostuksista ja tuloksellisuuden  
mittausmenetelmistä

**Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Lari Veneranta ja  
Mats Westerbom**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2023

# **Fladojen ja kluuvien kunnostus kalojen lisääntymisalueiksi**

Kokemuksia kunnostuksista ja tuloksellisuuden mittausmenetelmistä

**Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Lari Veneranta ja  
Mats Westerbom**



**Viittausohje:**

Lappalainen, A., Kuningas, S., Veneranta, L. & Westerborn, M. 2023. Fladojen ja kluuvien kunnostus kalojen lisääntymisalueiksi: Kokemuksia kunnostuksista ja tuloksellisuuden mittausmenetelmistä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 59 s.

Antti Lappalainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-9644-3791>



ISBN 978-952-380-667-2 (Painettu)

ISBN 978-952-380-668-9 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-668-9>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Antti Lappalainen, Sanna Kuningas, Lari Veneranta ja Mats Westerborn

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2023

Julkaisu vuosi: 2023

Kannen kuva: Lari Veneranta

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

## Tiivistelmä

Antti Lappalainen<sup>1</sup>, Sanna Kuningas<sup>1</sup>, Lari Veneranta<sup>2</sup> ja Mats Westerborn<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Luonnonvarakeskus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>2</sup>Luonnonvarakeskus, Teknologiakatu 7, 67100 Kokkola

<sup>3</sup>Luonnonvarakeskus, Itäinen Pitkätie 4 A, 20520 Turku

Fladojen ja kluuvien tiedetään olevan tärkeitä lisääntymisalueita erityisesti ahvenelle, hauelle ja särkikaloille. Kiinnostus niiden kalataloudellisiin kunnostuksiin on kasvamassa. Euroopan meri- ja kalatalousrahaston (EMKR) rahoittamassa kalatalouden ympäristöohjelmassa tehtiin vuosina 2019–2022 yhdeksän kunnostuskokeilua Merenkurkun ja Suomenlahden fladoissa ja kluuveissa.

Yksinkertaista kvalitatiivista tietoa siitä, käyttävätkö kalat kohdetta lisääntymisalueena, voidaan kohtalaisen helposti saada jo muutaman hyvin ajoitetun käynnin perusteella. Tarkempaa määrällistä tietoa kohteen merkityksestä ahvenen lisääntymisalueena saadaan esimerkiksi laskeamalla mätinahuja joko pinnan yläpuolelta tai snorklaamalla. Dronekuvien avulla tehty mätinahujojen laskenta osoittautui hankalaksi ja epävarmaksi. Vastakuoriutuneiden ahvenpoikasten tiheyden arviointi vetohaavipyödyksellä antoi samansuuntaisia tuloksia eri kohteista kuin mätinahujojen laskennat. Kluuveihin ja myös fladoihin keväällä kutemaan nousevien kalojen määriä voidaan arvioida riistakameralla. Menetelmä on melko työläs, erityisesti kuvamateriaalin läpikäymisen osalta, ja eri lajien erottaminen kuvista oli ajoittain vaikeaa. Riistakameralla saatujen tulosten yhdistäminen rysällä tehdyn näytteenoton tuloksiin voi antaa hyvän kuvan kohteen kluupopulaatioista.

Kolmessa läntisellä Suomenlahdella sijaitsevassa kohteessa tavoitteena oli palauttaa ahven kutemaan fladaan tai kluuviin, joissa olemassa olevien lähtötietojen perusteella ahven ei aiemmin enää kutenut. Näistä kohteista kahdessa saatiin melko rohkeaisia tuloksia, sillä kevyiden käsivoimin tehtyjen kunnostustoimien jälkeen ahvenia kuti kohteissa runsaasti. Kolmannessa kohteessa ahventen saaminen kutemaan selkeästi epäonnistui.

Kahdessa Suomenlahden ja kolmessa Merenkurkun kluuvikohteessa tavoitteena oli turvata heikentymässä olleita kalojen kulkuyhteyksiä tuleviksi vuosiksi tai vuosikymmeniksi. Kunnostukset toteutettiin pääosin koneellisesti. Kohteista kerättyjen aineistojen perusteella toimenpiteillä ei ollut havaittavia lyhytaikaisia haittavaikutuksia kohteiden vedenlaatuun, poikastuotantoon tai kutukantaan. Selkämerellä Kristiinankaupungin alueella tehdyssä kunnostuskokeilussa muokattiin koko kluuvia melko voimaperäisesti kaivinkoneilla. Siellä hauen pienpoikamäärät moninkertaistuivat kunnostuksen jälkeisinä vuosina. Kunnostuskokeiluissa tavoiteltujen vaikutusten pysyvyydestä saadaan kuitenkin luotettavaa tietoa vasta vuosien kuluttua. Flada- ja kluuvikunnostuksia koskevan tiedon ja kokemusten keruussa on vasta päästy alkuun. Jatkoissa tulisi entistä systemaattisemmin ja monipuolisemmin kerätä tietoa sekä veden laadusta että kalastosta useiden vuosien ajan ennen kunnostuksia ja kunnostusten jälkeen.

**Asiasanat:** kalataloudellinen kunnostus, flada, kluuvi, rannikko, tuloksellisuus

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Lähtötilanteen ja kunnostusten tuloksellisuuden mittausmenetelmistä .....</b>	<b>8</b>
2.1. Kudulle nousevien kalojen määrien seuranta riistakameralla .....	8
2.2. Kudulle menevien kalojen seuranta rysäpyynnillä .....	9
2.3. Ahventen mätinauhojen laskenta.....	10
2.3.1. Mätinauhojen laskenta snorklaamalla .....	11
2.3.2. Mätinauhojen laskenta SUP-laudalta.....	11
2.3.3. Mätinauhojen laskenta dronekuvista .....	11
2.4. Hauen ja ahvenen poikastiheyksien arviointi .....	13
<b>3. Kokemuksia kunnostuskokeiluista.....</b>	<b>16</b>
3.1. Solbackfladan, Tammisaari .....	17
3.2. Sommaröträsket, Tammisaari .....	21
3.3. Ytteröfladan, Tammisaari.....	25
3.4. Stensfladan, Tammisaari .....	28
3.5. Byträsket, Sipoo.....	31
3.6. Backfladan, Mustasaari .....	35
3.7. Säviken, Kristiinankaupunki .....	45
3.8. Davidsfladan ja nimetön kluuvi Mustasaassa .....	50
<b>4. Yhteenveto.....</b>	<b>57</b>
<b>Viitteet.....</b>	<b>59</b>

# 1. Johdanto

Jääkauden jäljiltä kohoavan maaperän muodostamat fladat ja kluuvit ovat rannikkomme ainutlaatuisia elinympäristöjä. Fladat ja kluuvit kuuluvat myös EU:n luontodirektiivin meriluontotyypppeihin. Fladan esiaste on merenlahti, jonka edustalla on kynnys, joka voi rajoittaa veden vaihtuvuutta ainoastaan vedenpinnan ollessa hyvin matalalla. Sen vedenkorkeus seuraa normaalisti merenpinnan tasoa. Varsinaisessa fladassa vedenpinnan korkeus seuraa viiveellä merenpinnan korkeutta. Mikäli merivesi on erityisen alhaalla, fladan kynnys estää veden virtauksen ja yhteys mereen katkeaa hetkellisesti. Kluuvi on yhteydessä mereen vain silloin, kun merivesi on korkealla ja ylittää keskiveden korkeuden. Fladoja ja kluuveja on lähes koko rannikkoalueella, mutta eniten niitä esiintyy Merenkurkun alueella, jossa maa kohoaa edelleen keskimäärin 8 mm vuodessa (Rosentau ym. 2012). Pelkästään Kristiinankaupungin ja Kokkolan välisellä alueella on arvioitu olevan yhteensä lähes 2 000 mataliksi merenlahdiksi, fladoiksi tai kluuveiksi luokiteltavaa muodostumaa (Kuningas ym. 2019).

Fladojen ja niiden myöhempien kehitysvaiheiden on pitkään tiedetty olevan tärkeitä lisääntymisalueita ahvenelle, hauelle ja särjelle sekä useille muille kevätkutuisille lajeille (Karås ja Hudd 1993; Wistbacka ja Snickars 2000) (Kuva 1). Vesi lämpenee niissä keväällä ympäröivää merialuetta huomattavasti nopeammin ja avoimilla rannoilla sijaitsevista fladoista tai erityisesti kluuveista lämpötilaero ulkopuoliseen merialueeseen voi olla kevätaikaan jopa yli 10 °C (Kuningas ym. 2019). Korkean lämpötilan ansiosta fladoissa ja kluuveissa on yleensä runsaasti eläinplanktonravintoa tarjolla poikasille, jotka muutenkin kehittyvät nopeasti lämpimissä olosuhteissa.



**Kuva 1.** Hauenpoikanen ja taustalla punänäkinpartaa (*Chara tomentosa*). Kuva: Mats Westerbom.

Kokonaisuudessaan ihmistoiminnalla on kuluneiden vuosikymmenten aikana ollut merkittäviä vaikutuksia rannikon talouskalojen lisääntymisalueisiin ja sitä kautta myös kalakantoihin (Kuningas ym. 2019). Ihmistoiminta on vaikuttanut haitallisesti myös moniin fladoihin ja on arvioitu, että Merenkurkun alueella 60 % fladoista on paikallisen ihmistoiminnan muuttamia (Saarinen ym. 2019). Tyypillisesti fladan alueella on mökki, jonne halutaan päästä veneellä. Fladan suuaukko ruopataan syvemmäksi ja kynnykset poistetaan, jolloin veden vaihtuvuus kasvaa. Tällöin helposti menetetään kalantuotannolle tärkeät tekijät, eli varhainen lämpeneminen ja ulkopuolista merialuetta korkeampi lämpötila sekä ympäröivää merialuetta matalampi suolapitoisuus (Pursiainen ym. 2021). Tämän seurauksena kalat eivät usein enää alueella kude yhtä runsaasti kuin fladan ollessa luonnontilassa. Samalla estetään kohteen luonnollinen suksio ja sen kehittyminen myöhemmin kluuviksi vaikeutuu. Kluuveissa ongelmaksi kalantuotannon kannalta muodostuu ennen pitkää kalojen kulkuyhteyden heikkeneminen. Perussyynä tähän on maan kohoaminen, mutta myös lisääntynyt ravinteiden määrä ja sen aiheuttama rehevöityminen ja pohjien liettyminen edesauttavat paikallista ruovikoiden kasvua ja siten kalojen kulkuyhteyksien heikkenemistä. Lisäksi sekä fladojen että kluuvien vedenlaatu voi olla heikentynyt esimerkiksi valuma-alueella tehtyjen ojitusten tai muiden toimien takia.

Kalataloudellisia kunnostuksia fladoissa ja kluuveissa tiedetään tehdyn jo 1930-luvulla (Järvi 1938) ja aktiivisemmin 1970-luvulta alkaen (Wistbacka ja Snickars 2000). Kunnostuksia ovat usein toteuttaneet paikalliset osakaskunnat ja ensisijaisena tavoitteena on yleensä ollut kalan kulun parantaminen ja veden vaihtuvuuden lisääminen avaamalla yhteys mereen entistä avoimemmaksi, jota esimerkiksi tutkimustulokset vielä 1980-luvulta tukivat (Blomqvist 1984). Kevätkutuisten kalojen lisääntymisen tai poikasvaiheen ympäristövaatimuksia ei ole kuitenkaan otettu huomioon avaamisen yhteydessä. Monia kunnostuksia on leimannut heikko suunnittelu ja teknisen toteutuksen epäonnistuminen (Wikström 2004). Kunnostuksiin liittyviä esiselvityksiä, toimenpiteitä tai jälkiseurantaa ei ole tehty lainkaan tai ne on jätetty dokumentoimatta. Tästä syystä kunnostuksista ja niiden vaikuttavuudesta käytävissä oleva tieto on hyvin heikkoa, mikä saattaa olla koko rannikkoalueen mittakaavassa osasyynä kunnostusten vähäisyydelle viime vuosikymmeninä (Hynninen ym. 2019). Tiedon määrä on kuitenkin lisääntynyt ja kiinnostus pienvesien kunnostuksiin on heräämässä uudestaan. Joitakin kunnostuksia on tehty ja raportoitu viime vuosina ainakin Merenkurkun alueella sekä Ruotsissa että Suomessa (Saarinen 2019). Ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön yhteisessä Helminympäristöohjelmassa (2021–2030) ja LIFE-IP Biodiversea hankkeessa (2022–2029) on tarkoitus kunnostaa myös iso joukko fladoja ja kluuveja. Lisäksi valmisteilla oleva EU:n ennallistamisasetus tulee koskemaan myös fladoja ja kluuveja ennallistamistavoitteineen (Nature Restoration Law, Euroopan komissio 22.6.2022). Ennallistamislainsäädännön tavoitteena on ennallistaa luontotyyppien heikentyneessä tilassa olevasta pinta-alasta 30 % vuoteen 2030, 60 % vuoteen 2040 ja 90 % vuoteen 2050 mennessä. Itämeren luontotyyppien kohdalla keskeisinä toimenpiteinä tulevat olemaan valuma-alueilla tehtävät ravinnekuormitusta vähentävät toimet, kohdekohtaisten toimenpiteiden lisäksi.

Euroopan meri- ja kalatalousrahaston (EMKR) rahoittamassa kalatalouden ympäristöohjelmassa tehtiin vuosina 2019–2022 yhteensä yhdeksän kunnostuskokeilua Merenkurkun ja Suomenlahden fladoissa ja kluuveissa. Tavoitteena kunnostuksissa oli palauttaa tai turvata erityisesti ahvenen lisääntymismahdollisuuksia kohteissa. Kunnostustoiminnan yhteydessä kokeiltiin myös erilaisia menetelmiä kunnostusten tuloksellisuuden arviointiin. Kokeilluilla menetelmillä pyrittiin arvioimaan kohteissa kutevien ahventen ja poikasten määriä ennen ja jälkeen kunnostuksen. Tässä raportissa esitetään kootusti tulokset ja kokemukset kunnostuksista sekä

kunnostusten tuloksellisuuden arviointimenetelmistä. Kokemukset eivät kaikilta osin olleet hyviä ja myös epäonnistumiset tuodaan raportissa esille. Kunnostusten tuloksia tulkitessa tulisi myös huomioida luontaiset vaihtelut eri vuosien välillä. Eli toimenpiteen vaikutuksen arvioimisen tulisi perustua usean vuoden esiselvitykseen ja toimenpiteen jälkeiseen seurantaan. Projektiluontoisessa toiminnassa tutkimusaika on rajoitettua, eikä esiselvityksiin tai seurantaan ole yleensä riittävästi aikaa. Tämä mahdollinen virhelähde koskee myös tässä raportissa esitettäviä tuloksia.

## **2. Lähtötilanteen ja kunnostusten tuloksellisuuden mittaamenetelmistä**

### **2.1. Kudulle nousevien kalojen määrien seuranta riistakameralla**

Kutupopulaation koon arviointia tehtiin riistakameralla (Uovision UM785-3G tai 4G Cloud) asettamalla se fladan suuaukon tai kluuvin laskupuron yläpuolelle kuvaamaan kudulle nousevia kaloja (Kuva 2). Kamera oli etäohjattava ja tallensi videotallenteet sekä pilvipalveluun että muistikortille. Virtaa riistakameroihin otettiin rinnan kytketyistä kahdesta 6 V 12Ah akuista. Akut oli kytketty lisäksi pieneen aurinkopaneeliin (jännite 7,2 V, enimmäistuotto 0,3 A). Avoimella paikalla pieni aurinkopaneeli ylläpiti akkujen varauksen, mutta metsäisillä paikoilla akkuja jouduttiin vaihtamaan jännitteen heiketessä. Kameroita täytyi käydä ajoittain huoltamassa esimerkiksi yhteyden katkeamisen tai linnsin likaantumisen vuoksi. Tällöin kamera piti käydä sammuttamassa ja käynnistämässä uudelleen. Kamera kiinnitettiin puukehykseen, jonka poikkipuu oli noin 1,2 m keskivedenpinnan yläpuolella ja kamera kuvasi alaspäin (Kuva 2). Ensimmäisissä kokeiluissa kamera kuvasi suoraan puron pohjaa, mutta myöhemmin kameran alapuolelle lisättiin vaalea tausta erotuskyvyn parantamiseksi, joko laatoista tai muovilevystä tehtynä. Kalojen koon arvioimiseksi muovilevyihin piirrettiin 0,1 x 0,1 m:n ruudukko. Ruudutetun muovilevyn sijasta joissakin kohteissa käytettiin kuvauslustana vaaleita laattoja. Kamerat asetettiin paikoilleen hyvissä ajoin ennen kudun alkamista maaliskuun lopussa tai viimeistään huhtikuun puoleenväliin mennessä ja kameran kulma asetettiin niin että kameran valolähde (infrapunavallo) ei aiheuttanut yökuvauksessa merkittävää heijastumista (kuvakohdan "puhkipalamista"). Kokeilujen yhteydessä huomattiin, että kameraa ei kannata sijoittaa laskupuron tai fladan suuaukon virtaamakynnykselle vaan mahdollisuuksien mukaan kohtaan, jossa virtaus pysyy mahdollisimman tasaisena ja vähäisenä. Kynnyksen tai muun virtausesteen kohdalla kaloilla on tapana pysähtyä hetkeksi, jolloin niiden määrän arviointi vaikeutuu. Riistakameroissa oleva IR-tunnistin ei sovellu kalojen liikkeiden tunnistamiseen, mutta kameran alla olevat linnut ja nisäkkäät se poimii hyvin kuviin. Kameraseuranta lopetettiin kudun päätyttyä, touko - kesäkuun vaihteessa.

Kamera asetettiin kuvaamaan 15 s videotallenteita 15 min. välein vuorokauden ympäri. Videomateriaali edustaa siis 1/60 osaa vuorokaudesta. Videokuvia tulkittiin kenttäkauden jälkeen katsomalla tallenteet läpi. Kalojen kappalemääriä laskettiin ja kaloja pyrittiin erottelemaan lajeittain. Lisäksi kellonaika, veden virtaussuunta (sisään, ulos) sekä kalojen kulkusuunta kirjattiin ylös. Kolmi- ja kymmenpiikit sekä hauet erottuivat hyvin muista lajeista. Sen sijaan ahvenen ja särjen erottaminen toisistaan oli ajoittain haastavaa tai mahdotonta – erityisesti vuorokauden pimeänä aikana kuvatuissa videoissa. Lajikoostumusta on mahdollista selvittää myös samanaikaisella rysäpyynnillä. Riistakameraseuranta antaakin luotettavimman kuvan kuteen nousevien ahventen määristä sellaisissa kohteissa, joihin särkikalaa ei nouse tai missä kuvanlaatu saadaan järjestettyä erittäin hyväksi. Menetelmän heikkona puolena on se, että videomateriaalia saattaa yhdeltäkin seuranta-kohteelta kertyä niin paljon, että materiaalin läpikäynti vie työaikaa useita viikkoja erityisesti, jos kaloja on runsaasti. Kuukauden tallennuksella tiedostoja kertyy nyt käytetyllä näyttönoitotavalla 2880 kpl. Pelkästään kalojen liikkeiden ja kutunousun havainnointiin riistakamera on suhteellisen edullinen ja helppokäyttöinen väline.

Kameran käyttöön liittyvää työmäärää vähentäisi huomattavasti, mikäli kalojen tunnistaminen ja laskenta pystyttäisiin toteuttamaan automatisoidusti.



**Kuva 2.** Kalojen kutunousuun käytetty riistakamera ja akku telineineen. Kameran takana on nousukalojen pyyntiin asetettu rysä. Kuva: Lari Veneranta.

## 2.2. Kudulle menevien kalojen seuranta rysäpyynnillä

Kluuveissa voidaan kerätä tietoa kutunousulla olevista kaloista rysällä, joka sijoitetaan kluuvin laskupuroon. Pyynti toteutetaan sulkupyynninä, jolloin koko lasku-uoma suljetaan rysällä pyynnin ajaksi. Sekä kluuviin kudulle nouseva kalalajisto, että kalojen kokojakauma muuttuu kevään edetessä, joten pyynti on syytä toteuttaa säännöllisin väliajoin. Kattavan otoksen saamiseksi tarvitaan useampi pyyntikerta viikossa. Rysän pyyntiaika voi olla varsin lyhyt, esimerkiksi illasta aamuun, ja silloinkin kalojen nousun ollessa hyvässä vauhdissa rysä on usein täytynyt kaloista.

Rysäpyynneissä käytettiin alkuvaiheessa tavanomaista luokkirysää, jossa perän solmuväli on 18 mm ja rysän tyhjennys tehtiin peräkautta. Tämäntyyppinen rysä todettiin pyyntiin soveltumattomaksi, koska pienimmät kalat jäivät hapaan silmään kiinni ja myös rysän tyhjennys oli hankalaa. Pyyntejä varten teetettiin laatikkomallinen rysä, jossa solmuväli on 8 mm ja rysän yläosa oli avattava, jolloin kalat saatiin otettua haavilla talteen. Aitaosaa rysässä ei tarvita ja yksi nielu riittää kalojen pitämiseen rysässä. Kluuveissa kalamäärät voivat olla suuria, joten rysän tyhjentämisen helpottamiseksi yläosa kannattaa tehdä avattavaksi, jolloin kalat saa otettua talteen haavilla.

Rysän pyyntiin asettelu onnistuu yhdeltä henkilöltä helposti, mutta kokemisvaiheessa kalojen käsittelyyn ja tulosten kirjaamiseen tarvitaan kaksi henkilöä. Pyyntisaaliista lasketaan eri kalalajien lukumäärä, sekä mitataan ja määritetään sukupuoli otokselle rysässä olevista kaloista.

Osa saaliskaloista voidaan ottaa näytteeksi ikäjakauman ja kasvun määrittämiseksi. Näytteenotto tulee jakaa useammalle pyyntikerralle, koska nousukalojen lajikohtaiset koko- ja ikäkaumat voivat poiketa toisistaan pyyntikertojen välillä. Käsittelyn jälkeen kalat vapautetaan rysän yläpuoliselle alueelle. Kattavan aineiston saamiseksi pyyntiä tulisi tehdä noin kuukauden mittaisen jakson aikana, hieman kevään etenemisestä riippuen. Tällöin pyyntikertoja kertyy yhteensä kahdeksasta kymmeneen.

### 2.3. Ahventen mätinauhojen laskenta

Ahven tuottaa pitkän ja selkeästi erottuvan mätinauhan, jonka se laskee katkenneen ruovikon tai muun kasvillisuuden päälle (Kuva 3). Mäti erottuu vedessä vaaleana pitkänomaisina nauhana heti kudun jälkeen. Kun mäti on ollut pidempään vedessä, se saattaa värjäytyä veden humuksen vaikutuksesta tai päälle voi kertyä sedimenttiä ja tällöin mätinauhaa on hankalampi havaita. Mätimunien välitön hedelmöittyminen aloittaa alkionkehityksen, jonka päätteenä mätinauhasta kuoriutuu 5–6 mm:n pituisia poikasia noin kahden – kolmen viikon kuluessa mädin laskemisesta. Yksi naaras tuottaa yhden mätinauhan. Kutu alkaa fladoissa ja kluuveissa heti jäidenlähdön jälkeen ja kutu voi jatkua vilkkaana jopa toukokuun puoliväliin asti. Tässä työssä ahvenen mätinlaskenta aloitettiin heti jäiden lähdön jälkeen ja niitä tehtiin paikasta riippuen 4–5 kertaa, noin kahden viikon välein. Kahden viikon laskentaväliä käyttäen varmistuttiin siitä, että tarkastelualueen kaikki mätinauhat tulivat lasketuksi.



**Kuva 3.** Vasemmalle ja oikealla ylhäällä ahvenen mätinauhat tyypillisillä alustoilla. Oikealla alhaalla lähikuva mädistä, jossa poikaset ovat kehittyneet silmäpisteasteelle. Kuvat: Mats Westerbom.

### 2.3.1. Mätinauhojen laskenta snorklaamalla

Suomenlahden neljällä kohteella mätinauhojen laskenta tehtiin snorklaamalla rantaviivan suuntaisesti siten, että snorklaaja pystyi liikkueessaan näkemään rantaviivan tai ruovikon ulkoreunan. Ahven laskee mädin usein ruovikon ulkoreunan tuntumaan paikkoihin, jossa veden syvyys on noin 0,5–1,0 m. Mätinauha lasketaan usein katkenneen ruovikon päälle. Pystyssä oleva ruovikko, joka kasvaa syvemällä, ei ole mädille niinkään tyypillinen tai otollinen esiintymispaikka. Jos tällaisia paikkoja kohteessa oli, snorklaaja ui ruovikon läpi siten, että pohja erottui tai rantaviiva näkyi. Osassa kohteista oli myös kauempana rannasta matalaa aluetta, jossa kasvoi runsaasti pohjakasvillisuutta, erityisesti punanäkinpartaa (*Chara tomentosa*). Näissä kohteissa matalia alueita kartoitettiin uimalla lahden ylittäviä poikittaisia linjoja. Laskenta-alue kattoi noin metrin sukeltajan molemmin puolin ja kaikki mädit, joita tällä alueella erottuivat, kirjattiin ylös. Koska ponnistus (kartoitettu matka) vaihteli lahtien välillä, laskettu mätimäärä suhteutettiin uintimatkan pituuteen.

### 2.3.2. Mätinauhojen laskenta SUP-laudalta

Merenkurkun kohteilla kokeiltiin mätinauhojen laskentaa SUP-laudalta. Laskenta tulisi tehdä tyynenä ja aurinkoisena päivänä, ja laskijalla tulisi olla polarisoivat aurinkolasit, jotta näkyvyys veden alle olisi mahdollisimman hyvä. Laskenta SUP -laudalta voi kattaa melko laajan alueen, leveydeltään noin viisi metriä, mutta syvemmät kohdat ja uposkasvillisuuden katvekohdat jäävät helposti vähemmälle huomiolle. Kaikki laudalta havaitut mätinauhat laskettiin etäisyydestä riippumatta. Tulokset eivät siksi ole täysin vertailukelpoisia snorklaamalla saatujen tulosten kanssa. Syvissä ja sameavetisissä kohteissa snorklaaminen on todennäköisesti myös tehokkaampi menetelmä löytää mätinauhoja erityisesti silloin, kun mätinauhat eivät ole enää tuoreita ja niiden väri on muuttunut ruskehtavaksi eivätkä ne siksi enää erotu pohjaa vasten yhtä hyvin kuin tuoreena. Matalissa ja kirkasvetisissä kohteissa SUP-laudalta todennäköisesti havaitaan enemmän mätinauhoja kuin snorklaamalla laskettavissa olevan alueen ollessa leveämpi. Mikäli sameudessa on suuria eroja lahtien välillä, SUP-laudalta laskettujen tulosten keskinäinen vertailukelpoisuus eri lahtien välillä todennäköisesti heikkenee, koska tehokkaasti havaittava alue on sameassa vedessä kapeampi. Tätä vääristymää olisi mahdollista korjata laskemalla mätinauhat ainoastaan tietyn maksimietäisyyden sisältä samaan tapaan kuin tehtiin snorklauskartoituksissa.

Mätinauhojen laskeminen snorklaamalla sekä SUP-laudalla ovat kummatkin hyvin toimivia menetelmiä. Laskentaa on luonnollisesti mahdollista tehdä myös pienestä veneestä ja apuna voi käyttää tarvittaessa vesikiikaria. Mädin määrää indikoiva laskenta voidaan toteuttaa esimerkiksi kiertämällä kluuvi tai flada kasvillisuusreunoja pitkin ympäri ja kirjaamalla kaikki havaitut mätinauhat. Mätinauhojen visuaalinen laskenta ei edellytä erikoisosaamista ja tulokset ovat heti käytettävissä. Kohteiden ominaisuuksissa ja olosuhteissa esiintyvät eroavuudet aiheuttavat sen, että tulokset eivät ole eri kohteiden välillä täysin vertailukelpoisia.

### 2.3.3. Mätinauhojen laskenta dron kuvista

Droonien käyttö on yleistynyt erilaisten aineistojen keruussa niiden mahdollistamien laadukkaiden still- ja videokuvien myötä. Dronekuvaamisen soveltuvuutta ahvenen mätinauhojen laskemiseen selvitettiin kuudessa fladassa tai kluuvissa Tammisaaren saaristossa ja Merenkurkun alueella. Lähtöoletuksena oli, että mätinauhat pystytään tunnistamaan dron kuvista ja että dronella olisi mahdollista saada tutkittava kohde (flada tai kluuvi) katettua laajemmin tai

jopa kokonaan, mihin ei snorklaamalla tai SUP-laualta tehdyissä laskennoissa käytännössä päästä. Kohteissa käytiin aluksi kumiveneen tai SUP-laudan avulla etsimässä mätinauhoja, ja niistä 10 mätinauhaa eri puolilla kohdetta merkittiin lähettyville lasketulla pienellä poijulla. Tämän jälkeen otettiin merkittyjen mätinauhojen yläpuolelta dronekuvat (dronen malli DJI Phantom 4 pro, kuvien koko 5472 × 3648 pikseliä) korkeuksista 25 m, 10 m, 5 m ja 3 m. Vallitsevat sääolosuhteet (tuuli, pilvisuus, aallokkoisuus) kirjattiin ylös.

Saadut tulokset eivät olleet rohkaisevia. Dronen käyttö ja laadukkaiden kuvien otto asettaa tarkat vaatimukset sääolosuhteille. Sään tulee olla hyvin vähätuulinen, mielellään alle 5 m/s. Drone itse kestää voimakkaampaakin tuulta, mutta tuuli aiheuttaa veden pintaan väreilyä tai aallokkoa, joka vaikeuttaa mätinauhojen havaitsemista kuvista. Toisaalta tulee olla valoisaa, mutta ei kuitenkaan täyttä auringonpaistetta, joka aiheuttaa veden pintaan heijastumia. Kokeusten perusteella paras kuvausajankohta on aamupäivällä aurinkoisella ja tynnellä säällä. Veden väri ja sameus aiheuttavat myös rajoitteita ahvenen mätinauhojen havaitsemiseen, vaikka sääolosuhteet olisivatkin optimaaliset.

Tässä työssä tehdyn kokeen aikana tuuliolosuhteet olivat vuodenaikaan nähden tyypillisiä, eikä dronelle soveltuvia vähätuulisia jaksoja ollut riittävästi. Käytännössä vain muutamina päivinä tuuli oli riittävän heikkoa. Sameassa vedessä dronekuvien erottelukyvyn huomattiin olevan heikkoa. Jossain kohteissa dronekuvista ei pystynyt erottelamaan ainuttakaan mätinauhaa, joita snorklaaja oli löytänyt helposti. Lahtien reuna-alueet ovat usein ruovikon peitossa, eikä dronekuvista pysytä siinä ympäristössä kunnolla havaitsemaan mätinauhoja. Jopa kirkasvetisissä ja matalissa fladoissa 25 ja 10 m:n lentokorkeudet olivat liian korkealla, jotta mätinauhoja olisi pystynyt luotettavasti kuvista tunnistamaan ja erottamaan taustakasvillisuudesta (Kuva 4). Ainoastaan kolmen metrin lentokorkeudessa otetuissa kuvissa mätinauhat erottuivat melko selkeästi, mutta näissäkin tapauksissa havaintojen luotettavuus oli kyseenalainen. Dronella kuvattiin myös videokuvaa, mutta liikkuvasta kuvasta mätinauhojen erottelu oli erittäin hankalaa.



**Kuva 4.** Ahvenen mätinauhan erottuminen dronekuvassa eri kuvauskorkeuksilla. Kuvat: Lari Veneranta.

Saatujen kokemusten perusteella dronekuvien käyttöä ahvenen mätinauhojen määrän laske-  
misessa ei voida pitää luotettavana eikä vertailukelpoisena menetelmänä. Dronen käyttö ja  
erityisesti kuvien laatu on lisäksi liian riippuvainen valaistus- ja sääolosuhteista, mikä tekee  
siitä melko epäkäytännöllisen menetelmän. Erottelukykyä voisi mahdollisesti parantaa käyttä-  
mällä erilaisia suotimia tai kuvien jälkikäsitteilyllä, mutta näiden menetelmien käyttöä ei kui-  
tenkaan tässä työssä kokeiltu.

## 2.4. Hauen ja ahvenen poikastiheyksien arviointi

Hauen poikastiheyksiä arvioitiin Merenkurkun alueen kohteissa nostohaavilla, joka on varrelli-  
nen 40 cm halkaisijaltaan oleva haavi. Havas on valmistettu nylonverkosta, jonka silmäkoko  
on 1 mm. Haavissa ei ole pussia, vaan verkkokangas on kiinnitetty tasaiseksi levyksi kehälle.  
Hauen poikasten kartoittamisessa kahlattiin 0,1–0,7 m:n syvyisessä vedessä kasvillisuus-  
vyöhykkeessä. Haavinta tehtiin 2–3 m:n välein työntämällä haavi veteen kasvillisuuden sekaan  
ja nostamalla ylöspäin. Tällöin kasvillisuuden seassa pinnan tuntumassa olevat hauen poikaset  
jäävät haaville. Yhdellä näytteenottoaikaalla tehtiin 30 nostoa, joista kirjattiin saalis- ja habi-  
taattitiedot. Näytteenottoaikat sijoitettiin mahdollisimman hyviin hauen poikashabitaattei-  
hin. Tyypillisesti hauen poikasia tavataan matalilta kasvillisuusrannoilta kaatuneen ruovikon ja  
uposkasvillisuuden seasta. Vastakuoriutuneet poikaset ovat usein aivan matalassa 0,2–0,3 m:n  
syvyisessä vedessä ja kasvaessaan isommiksi poikaset siirtyvät kasvillisuusvyöhykkeessä ulos-  
päin ja sen reunalle saakka. Hauen poikasten pyynti tulee ajoittaa siten, että poikaset ovat  
ruskuaispussivaiheessa tai juuri ohittaneet sen. Poikasten pyydystettävyyden heikkenee niiden  
koon kasvaessa. Kluuveissa ja fladoissa hauen poikaset kuoriutuvat huomattavasti aiemmin  
kuin avoimemmissa sisälahdissa ja sopiva aloitusaika on noin 2–3 viikkoa jäiden lähdöstä.  
Hauen kudun ajankohdan vaihtelusta johtuen kartoituksessa tarvitaan 2–3 näytteenottoker-  
taa, jotka tehdään noin viikon välein. Hauen poikaset on helppo tunnistaa. Tulosten lasken-  
nassa käytettiin sitä näytteenottokierrosta, jolla poikastiheys kullakin tutkimuskohteella oli  
suurimmillaan. Hauen poikasten esiintyminen ja määrä antaa karkean kuvan hauen lisäänty-  
misen tasosta ja se soveltuu vuosittain toistettuna poikastuotannon tason seurantaan. Eri fla-  
dojen ja kluuvien välisen vaihtelun selvittämiseksi näytteenotto tulisi toteuttaa systemaatti-  
sesti samalla tavalla ja samantyyppisillä alueilla.

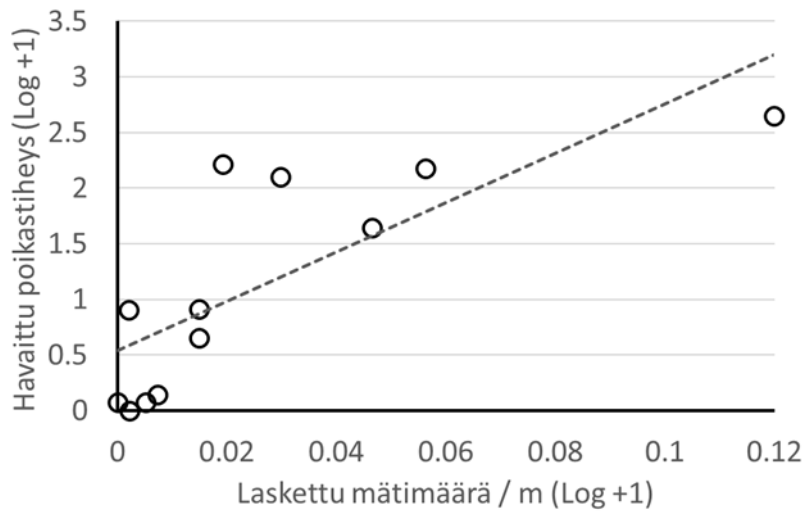
Ahvenen poikasia pyydystettiin vetoaavilla. Ahvenen mätinauhojen esiintyminen painottuu  
usein rannan tuntumaan, mutta poikasten kuoriutuessa ne levittäytyvät syönnöstämään avoi-  
meen veteen. Kluuveissa ja fladoissa poikasia esiintyy usein koko vesialueella, tosin esimer-  
kiksi meriveden ajoittainen nousu kluuviin voi vaikuttaa poikasten sijoittumiseen. Poikasten  
levittäytymisvaihe kestää usein noin 1–2 viikkoa, jonka jälkeen ne parveutuvat ja siirtyvät ran-  
takasvillisuuden tuntumaan. Vetoaavipyödyksellä pyritään keräämään näytteet vastakuoriu-  
tuneista levittäytymisvaiheessa olevista poikasista. Tällöin tulos indikoi emokalakannan kokoa,  
mutta poikastiheyteen vaikuttaa merkittävästi mahdollinen mätivaiheen ja kuoriutumisen jäl-  
keinen kuolleisuus.

Vetoaavissa käytettiin 30 m:n pituista vetonarua ja haavin suuaukon halkaisija on 40 cm. Ve-  
tohaavin pussi (Kuva 5) on nailonkangasta (Sefar Nitex 03-300/5), jonka silmäkoko on 0,3 mm.  
Merenkurkun kohteissa vetoaavi vietiin rannalta fladan tai kluuvin keskiosiin radio-ohjatta-  
valla veneellä ja vedettiin rivakasti narulla takaisin rantaan. Suomenlahden kohteissa vetoaavi  
vedettiin kumiveneen perässä. Vetonopeus oli noin 0,5–0,8 m/s. Haaviin joutuvat poikaset  
ajautuvat haavin takaosaan kierteillä kiinnittyvään näytteenottopurkkiin. Purkista näyte

kaadettiin lasipurkkiin ja säilöttiin noin 4 % formaliiniliuokseen. Yhdellä pyyntikerralla jokaisesta fladasta tai kluuvista kerättiin viisi vetohaavinäytettä siten, että pyyntilinjat ovat eri kohdissa vesialuetta. Näytteenoton oikean ajoituksen varmistamiseksi tarvitaan 2–3 pyyntikertaa. Näytteeksi jäävät ahvenen poikaset ovat tavanomaisesti 5–7 mm:n pituisia ja niitä voi yhdessä näytteessä olla enimmillään tuhansia. Poikasten tunnistaminen ja mittaus edellyttää mikroskooppia ja on varsin työlästä. Poikastiheyden arvioinnissa lasketaan tutkimuskohteelta kerättyjen viiden haavintalinjan keskimääräistä poikasmäärää, joka suhteutetaan haavinvetojen vesitilavuuteen. Tulosten tarkasteluun valitaan näytteenottokerta, jolloin poikastiheys on ollut suurimmillaan. Ahvenen poikastiheyksiä voidaan käyttää eri fladojen ja kluuvien välisen poikastuotannon vertailuun, kun huomioidaan eri näytteenottovuosien välinen vaihtelu. Havaituilla ahvenen poikasmäärillä oli kohtalaisen hyvä yhteys samoista kohteista aiemmin lasketujen mätinauhojen määrien kanssa (Kuva 6).



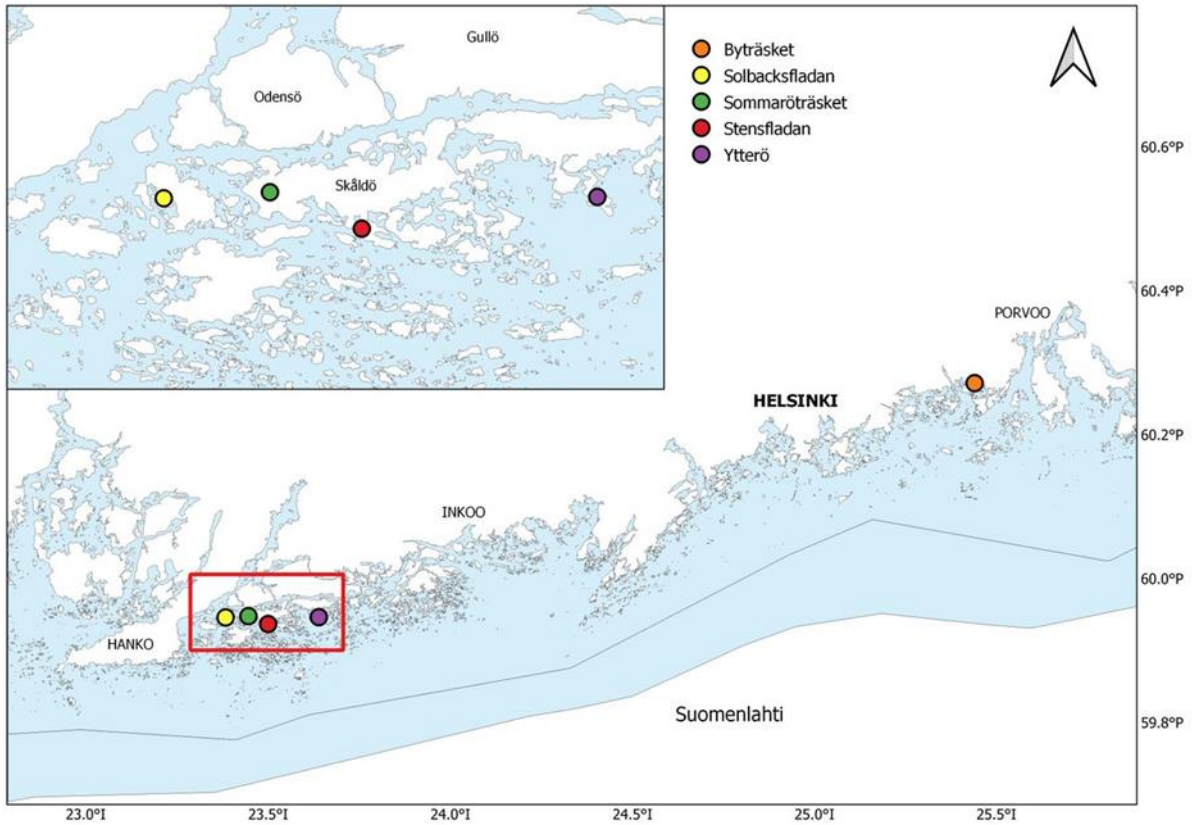
**Kuva 5.** Ahvenen poikasperyynnissä käytetty vetohaavi ja sen kuljettaamisessa käytetty kauko-ohjattava vene. Kuva: Lari Veneranta.



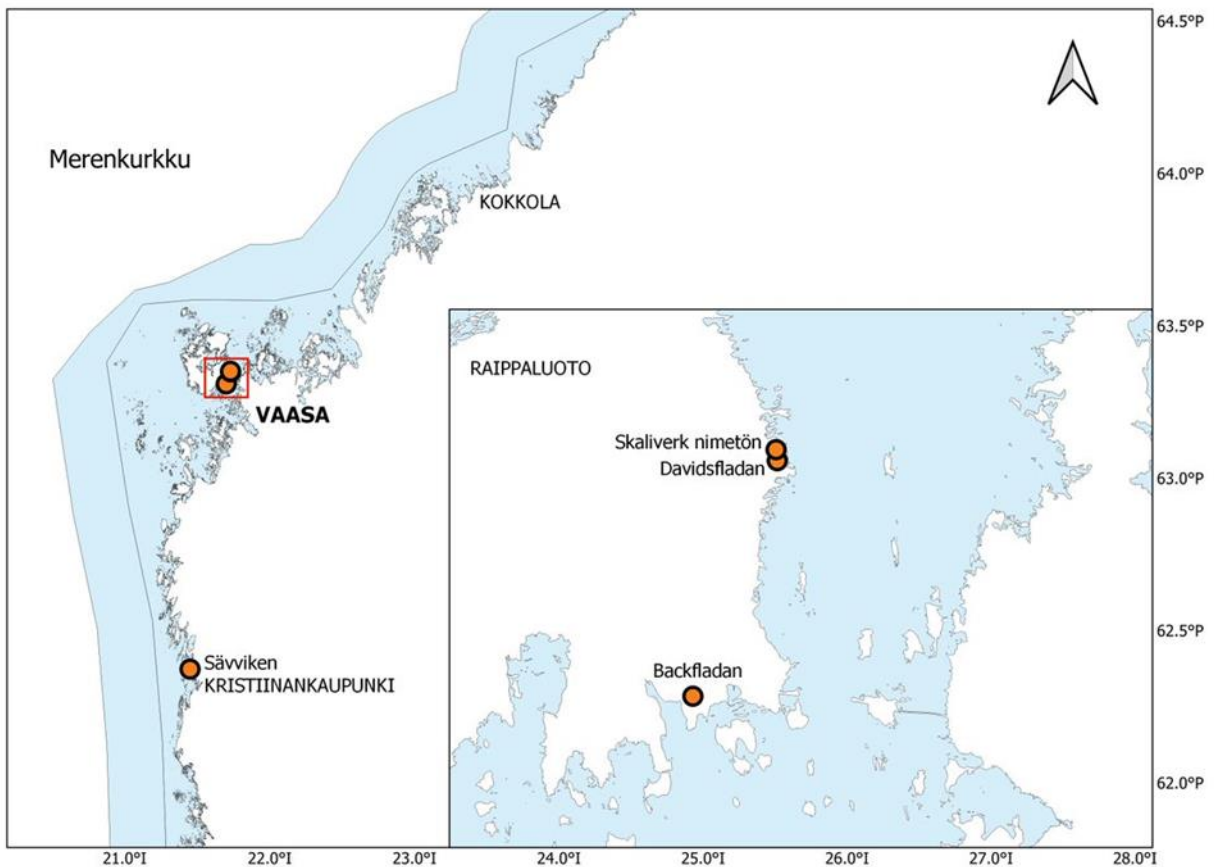
**Kuva 6.** Ahvenen mätinauhojen ja vastakuoriutuneiden poikasten tiheyksien yhteys Suomenlahden seurantakohteissa.

### 3. Kokemuksia kunnostuskokeiluista

Hankkeen aikana tehtiin kunnostuskokeiluja kahdeksassa fladassa tai kluuvissa. Viisi kohdetta sijaitsee etelärannikolla (Kuva 7) ja neljä kohdetta Selkämeren tai Merenkurkun alueella (Kuva 8).



**Kuva 7.** Kunnostuskohteet Suomenlahdella.

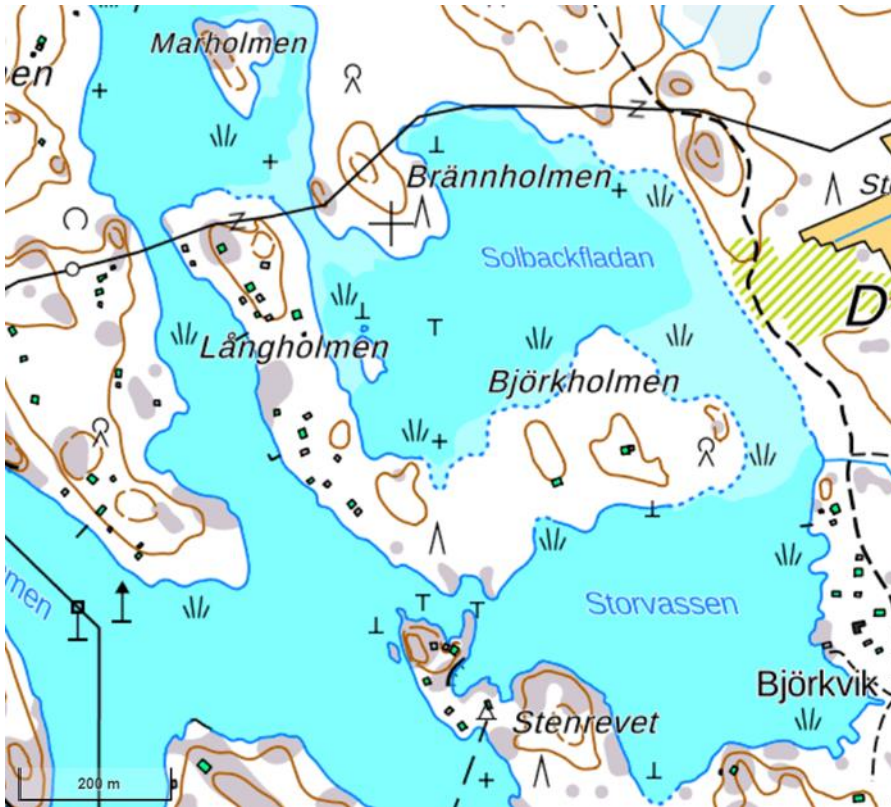


**Kuva 8.** Kunnostuskohteet Merenkurkun alueella.

### 3.1. Solbackfladan, Tammisaari

Solbackfladan on Tammisaaren saaristossa sijaitseva kluuvi, jonka pinta-ala on noin 16 ha, josta avoin vesialue kattaa noin 11 ha. Kluuvin valuma-alue on pieni ja muodostuu pääosin metsästä. Kluuviin ei laske puroja tai ojia (Kuva 9). Kluuvin rannoilla on runsaasti järviruokoa ja pohjalla punanäkinparta muodostaa vallitsevan kasvillisuuden, alkukevällä noin 30 % peittävydellä. Kluuvin keskisyvyys on 1,0 m, mutta kluuvin koillisosassa vettä on syvimmillään noin 2,5 m. Rannan tuntumassa on yksi vapaa-ajanasunto. Huhti-toukokuussa 2020 tehtyjen mittausten perusteella suolapitoisuus kluuvissa vaihteli välillä 3,6–4,1 ppt, sameuden keskiarvo oli 1,62 FNU ja näkösyvyys yli 2,0 m. Veden laadun osalta kluuvin katsottiin olevan hyvin poikastuotantoalueeksi soveltuva.

Solbackfladanin eteläosa on matalaa. Alkukesällä punanäkinparta peittää eteläosassa noin 10–20 % pohja-alueesta. Harvakseltaan esiintyy vitoja. Siirryttäessä kohti kluuvin keskiosaa syvyys kasvaa kuten myös punanäkinpartaan peittävyys. Siellä punanäkinparras peittää alkukevällä noin 60 % pohjasta, myös vitojen peittävyden ollessa noin 30 %. Pohjoispäätä kohti vitojen ja punanäkinparran suhteellinen määrä pienenee jälkimmäisen peittäessä siellä noin 25 % pohjan pinta-alasta. Näkinpartojen peittävyys tosin vaihtelee lahdessa suuresti vuosien välilläkin.



**Kuva 9.** Solbackfladan ja sen valuma-alue (Maanmittauslaitoksen karttapaikka).

Kluuvin luoteisosasta lähtevä jäljellä oleva yhteys mereen on viimeisen vuosikymmenen aikana heikentynyt maan nousemisen ja voimakkaasti levittäytyvän järviruokokasvuston takia (Kuva 10). Kluuvin ja merenlahden välisellä noin 150 m leveällä järviruokoa kasvavalla alueella ei enää ollut selkeää uomaa, vaan veden noustessa se levittäytyi laajalti koko ruovikkoalueelle useiden kymmenien metrien leveydelle. Kalojen kulkuyhteyden kluuviin arvioitiin olevan selkeästi toimiva vain silloin, kun meriveden korkeus olisi yli +40 cm. Keväällä kalojen nousun aikana meriveden korkeus on tyypillisesti huomattavasti alhaisempi. Valuma-alueen pienestä koosta johtuen melko vähäinen sade- tai sulamisvesien virtaus kluuvista ulos ei mahdollistanut ainakaan pidempiaikaista kalojen kulkumahdollisuutta.

Vuoden 2018 keväällä kluuvissa tehtiin ahvenen mätikartoitus, eikä tällöin havaittu yhtään mätinauhaa. Mätikartoitus toistettiin kohteessa myös keväällä 2019, jolloin kluuvista löytyi yksi ahvenen mätinauha. Nämä havainnot tukivat käsitystä siitä, että yhteys meren ja kluuvin välillä on ahvenen kutunousun kannalta ainakin useimpina vuosina toimimaton eikä kluuvi enää tuota merkittävästi ahvenen poikasia lähialueille. Vielä vuosina 2002–2004 tehdyissä kalastokartoituksissa (Interreg IIIA -hanke) kluuvissa esiintyi loppukesällä runsaasti hauen ja ahvenen poikasia. 2010 luvun jälkipuolella kalojen esiintyminen kluuvissa on selkeästi hiipunut ja kaloja tavattiin vain vähissä määrin (havaintoja jokavuotisista käynneistä – Mats Westerbom, suullinen tieto).



**Kuva 10.** Ilmakuva Solbackfladasta luoteen suunnalta. Etualalla ruovikossa on nähtävissä myös kunnostuksessa tehty uoma. Kuva: Pavel Alekseychik.

Kunnostuksen tavoitteena oli palauttaa kluuvi kevätkutuisten kalojen - erityisesti ahvenen - tehokkaasti hyödynnetyksi lisääntymisalueeksi muodostamalla kluuvin luoteisosan ja merialueen välille selkeä uoma, joka ohjaisi kaloja liikkumaan kluuviin ja sieltä mereen myös silloin, kun meriveden pinta on enää suunnilleen keskikorkeuden (+ 0 cm) tasolla. Uoma pyrittiin muodostamaan niin, että siinä ei ole selkeitä kynnyksiä, mutta tavoitteena ei ollut vaikuttaa kluuvin vedenpinnan korkeuteen eikä kluuvin vedenlaatuun.

Kunnostus toteutettiin maaliskuussa 2020, hieman ennen kalojen kutuaikaa. Kunnostuksessa ruovikkoon niitettiin noin metrin levyinen käytävä kluuvista mereen (Kuva 11). Niittäminen tapahtui viikatteella (Kuva 12), jolla myös katkottiin ruokokasvuston juurakot käytävän kohdalta ja poistettiin syntyneestä uomasta irtainta materiaalia. Järviruokoa kasvaa takaisin melko nopeasti kevyen poistokäsittelyn jälkeen ja uomaan kertyy irtainta materiaalia. Siksi uomaa jouduttiin "huoltamaan" myös keväällä 2021. Ennen kunnostuksia toiminnalle haettiin lupa maanomistajalta ja suunnitelma esitettiin myös ELY-keskukselle. Maaliskuussa 2020 tehdyssä kunnostuksessa kului aikaa kahdelta ihmiseltä paikan päällä noin viisi tuntia.



**Kuva 11.** Solbackfladan uoma keväällä 2021. Uomassa on vettä, yhteys meren (kuvassa ylhäällä) ja kluuvin välillä on toimiva. Kuva: Sanna Kuningas.



**Kuva 12.** Uoman niitto viikatteella. Kuva: Sanna Kuningas.

Mätikartoitus tehtiin vuonna 2020 pian niittokunnostuksen jälkeen ja fladasta laskettiin 326 ahvenen mätinauhaa. Vuonna 2021 kartoituksessa löydettiin 344 mätinauhaa. Valtaosa mätinauhoista löytyi rantojen tuntumasta katkenneiden järviuokojen luota, mutta mätinauhoja löytyi paljon myös punanäkinpartojen päältä. Ero kunnostusta edeltäneeseen tilanteeseen oli selkeä, kun kahtena kunnostusta edeltäneenä keväänä mätinauhoja löytyi yhtensä vain yksi. Vuoden 2018 ja 2019 mätilaskennat suoritettiin kuitenkin vasta kudun ollessa loppuvaiheessa, joten mätinauhoja on periaatteessa voinut olla enemmänkin. Mielenkiintoinen havainto oli sekin, että kutemaan tulevat ahvenen ”löysivät” kluuviin hyvin nopeasti eli muutamassa viikossa vuoden 2020 kunnostustoimien jälkeen. Ahvenen pienpoikaskartoitusten tulokset tukivat havaintoja ja viidellä haavivedolla saatiin keskimäärin 11,4 poikasta/m<sup>3</sup>.

Solbackfladan ja meren välinen kulkuyhteys kaloille saatiin melko kevyillä toimenpiteillä toimimaan niin hyvin, että ahvenet alkoivat jälleen suuremmassa mittakaavassa käyttämään kluuvia kutualueena. Pysyvämpien vaikutusten saamiseksi uomaa olisi kuitenkin hyvä käydä huoltamassa vuosittain, mikä vaatisi pitkäaikaisempaa sitoutumista työhön. Tällä tavalla kohteen poikastuotannolle saataisiin lisääikää jopa 10–20 vuotta. Kohteessa olisi myös ehkä mahdollista tehdä kunnostustoimia, joiden vaikutus kestäisi kerralla pidempään. Nämä toimet voisivat sisältää esimerkiksi uoman perusteellisemmän perkauksen ja uoman pohjan kiveämisen.

### 3.2. Sommaröträsket, Tammisaari

Sommaröträsket on Tammisaaren Skåldön saarella sijaitseva kluuvi, jonka pinta-ala on noin 8,5 ha. Kluuvi on yhteydessä mereen kapean ojan kautta ja siihen laskee puro Sundträsket järvestä (Kuva 13). Kluuvin valuma-alue on pieni ja muodostuu pääosin kallioista ja metsästä (Kuva 14). Rannat ovat pääosin järviuokon reunustamia ja vallitseva pohjakasvillisuus on punanäkinpartaa, alkukeväällä noin 5–10 %:n peittävytydellä. Kluuvin kasvillisuus on alkukeväällä hyvin harvaa. Eteläpuolen kapea osassa ei ole aikaisin keväällä juurikaan pohjakasvillisuutta, vain yksittäisiä punanäkinpartaita kasvaa siellä täällä. Varsinaisessa lahdessa punanäkinpartaa on hieman enemmän ja sitä esiintyy harvakseltaan koko alueella. Lahden länsiosassa on muutamana sadan neliömetrin alue, jossa punanäkinpartaa esiintyy runsaana. Vitoja esiintyy harvakseltaan koko alueella.

Kluuvi on hyvin matala keskisyvyyden ollessa vain 0,7 m. Syvimmässä kohdassa vettä on noin 1,5 m. Rannan välittömässä tuntumassa ei ole asuntoja, mutta valuma-alueella sijaitsee useita asuntoja ja pienmuotoista maanviljelyä. Huhti-toukokuussa 2020 tehtyjen mittaisten perusteella suolapitoisuus kluuvissa vaihteli välillä 1,5–2,2 ppt. Vesi on usein hyvin samea ja humuspitoinen, sameuden keskiarvo keväällä oli 3,9 FNU ja näkösyvyys noin 0,5–1,0 m. Kluuvissa on usein keväisin runsas eläinplanktontuotanto ja vesikirput muodostavat biomassaltaan suurimman osan. Veden laadun osalta kluuvin katsottiin olevan hyvin poikastuotantoalueeksi soveltuva.



**Kuva 13.** Sommaröträsket ja siihen laskeva Sundträsket. Kuvan alaosassa merenlahti, jonne kluuvin lasku-uoma johtaa (Maanmittauslaitoksen karttapaikka).

Kluuvin kaakkoisosasta laskee matala ja kapea 350 m:n pituinen oja mereen (Kuva 13). Kuivan kauden aikana kesällä yhteys mereen useimmiten kuitenkin katkeaa. Kalojen kulkuyhteyden kluuviin arvioitiin toimivan hyvin vain keväällä lumien sulassa ja silloin, kun sateesta johtuva valuma on runsasta tai meriveden pinta on korkealla (yli + 20 cm). Keväällä kalojen nousun aikana virtaama ojassa on siis yleensä kaloille riittävä, mutta kevätkauden ulkopuolella valuma ojassa on usein liian vähäinen mikä hankaloittaa tai estää poikasten siirtymistä mereen. Ojan loppuosaa (tien alapuolelta) oli umpeutumassa sinne kertyneen lietteen ja runsaan ja tiheän ruovikon takia.

Kluuvista on löydetty kaikkina kartoitusvuosina (2019–2021) runsaasti ahvenen mätinauhoja. Pelkästään rannan tuntumassa laskettujen mätinauhojen määrä on vuosittain vaihdellut välillä 450–650, mutta niitä on esiintynyt kauttaaltaan muuallakin kluuvin matalissa osissa. Ahventen poikashaavinnat ovat myös tuottaneet melko suuria saaliita, parhaimmillaan keskimäärin 450 poikasta yhdessä haavivedossa eli tiheytenä laskettuna 109 poikasta/m<sup>3</sup>. Nämä havainnot tukevat käsitystä siitä, että Sommaröträsketin kluuvi on yksi Tammisaaren alueen parhaista ahvenen kutualueista, joka tuottaa lähialueelle runsaasti ahvenpoikasia. Kluuviin nousee myös runsaasti särkeä ja kookkaitakin haukia.



**Kuva 14.** Sommaröträsketin kluuvi etelästä kuvattuna. Kuva: Sanna Kuningas.

Kudulle nousevien kalojen määrää arvoitiin keväällä 2021 laskuojan yläpuolelle asetetulla riistakameralla (Kuva 15), joka kuvasi 15 min. välein 15 s pituisen videoklipin. Videokuvaus suoritettiin 30.3–31.5 välisenä aikana. Nousevien kalojen todennettu yhteismäärä videoilla oli yli 8 000. Kertomalla luku kuudellakymmenellä saadaan arvio koko kauden aikana nousseesta kalamäärästä. Tämä on kuitenkin vain karkea arvio nousevien kalojen määrästä ja esimerkiksi osa kaloista on saattanut liikkua ojassa edestakaisin, jolloin ne on laskettu useampaan kertaan. Valtaosa kaloista oli särkiä, mutta myös ahventen määrä oli kohtalaisen suuri. Kalojen tunnistaminen lajilleen osoittautui hyvin haastavaksi, eikä lajikohtaisia määriä siksi esitetä. Nousevien kalojen yhteismäärä on kuitenkin valtava (joitakin satoja tuhansia) ja kertoo lahden potentiaalisesta tuottavuudesta ja sen alueellisesta tärkeydestä kutualueena. Sommaröträsket voi olla jopa koko Tammisaaren alueen tuottavin yksittäinen kutualue.



**Kuva 15.** Sommaröträsketin kluuviin nousevien kalojen määrää laskettiin videokameralla. Oikealla kuvakaappaus videosta, jossa näkyy särkien ja ahventen sekaparvi. Kuvat: Mats Westerbom.

Kunnostuksen tavoitteena oli ylläpitää kalojen kulkuyhteyttä merestä kluuviin ja estää ojan alaosan umpeenkasvua lähivuosien aikana. Kunnostus oli siis ennaltaehkäisevä toimenpide. Ojan alaosaan oli vuosien kuluessa kertynyt runsaasti lietettä, joka oli yhdessä kasvillisuuden mataloitannut alaosaan niin, että matalan veden aikana kalojen kulkuyhteys oli vähintäänkin vaikeutunut. Ojaa on ruopattu aikaisemmin, ehkä noin 20–30 vuotta sitten. Kalojen kulkuyhteys ojassa tulee tulevaisuudessakin olemaan ainoastaan ajoittainen ja toimenpiteitä ylläpitämiseksi tulisi myöhemmin tehdä koko ojassa. Nyt toimenpide kohdennettiin vain ojan kriittisimpään alueeseen.



**Kuva 16.** Ojan loppuosaa oli ennen kunnostusta voimakkaasti liettyneenä (vasen kuva). Ojaa syvennettiin ruoppaamalla ja samalla poistettiin ojassa olevaa kasvillisuutta (ilmakuva oikealla). Kuvat: Mats Westerbom ja Sanna Kuningas.

Kunnostus toteutettiin joulukuussa 2021. Kunnostuksessa ojan loppuosaa ruopattiin kaivinkoneella koko loppuojan matkalta Skåldöntiestä mereen asti. Ruoppaus suoritettiin yhden päivän aikana kaivinkoneella ja ruoppausmassat läjitettiin kuivalle maalle, vanhojen ruoppausmassojen päälle. Samalla poistettiin kasvillisuutta, joka kasvoi ojassa ja hidasti veden virtausta (Kuva 16). Ennen kunnostusta toiminnalle haettiin lupa maanomistajalta (Raaseporin kaupungilta) ja suunnitelma esitettiin myös ELY-keskukselle.

Kunnostus oli ennaltaehkäisevä eikä ollut odotettavissa, että se välittömästi vaikuttaisi kalastoon merkittävästi. Riistakamera asetettiin kuvaamaan nousua myös keväällä 2022. Materiaalia ei ole järjestelmällisesti katsottu läpi, mutta alustavien havaintojen perusteella ahvenia on tarkastelujakson alkuvuokoina noussut kluuviin vähintään yhtä runsaasti kuin vuotta aikaisemmin.

Sommaröträsketin kluuvin ja meren välisen uoman alaosaan tehtiin siis ennakoiva kunnostustoimenpide, jolla turvataan kalojen nousumahdollisuudet seuraavien 5–10 vuoden ajaksi. Loppusyksyllä tehty ruoppaaminen ei vaikuttanut kielteisesti kalojen liikkeisiin uomassa seuraavana keväänä. Pysyvämpien vaikutusten saamiseksi uomaa olisi hieman syvennettävä koko ojan matkalta kuitenkin siten, että tierumpujen yhteydessä olevat ”padot” estäisivät vedenpinnan laskun itse kluuvissa. Uoma on nykyisellään myös melko leveä ja tasapohjainen. Uoman pohjan kaventamisella saataisiin vettä keskitettyä kapealle alueelle, jolloin kulkuyhteys kaloille toimisi myös silloin, kun uomassa liikkuu vain vähän vettä. Tämä auttaisi myös kalojen poikasten ulosvaellusta kesän aikana. Maankohoaminen sekä uoman liettyminen tulevat tulevaisuudessa yhä vähentämään aikaa, jolloin kulkuyhteys mereen toimii. Tilanteen parantaminen

edellyttäisi lähinnä maanomistajalta eli Raaseporin kaupungilta pitkäaikaista sitoutumista uoman hoitamiseen ja paikallisen kalatuotannon ylläpitoon.

### 3.3. Ytteröfladan, Tammisaari

Ytteröfladan on Tammisaaren saaristossa sijaitseva ulkosaariston flada, jonka pinta ala on noin 8 ha. Sen länsiosassa sijaitsevaa suuaukkoa on joitain kymmeniä vuosia sitten avattu siirtämällä siitä kiviä pois, jotta fladaan pääsisi kulkemaan veneellä. Suuaukon avauksen seurauksena veden lämpötila fladassa on matalampi kuin mitä se olisi, jos flada olisi luonnontilainen. Myös fladan koillisosaan syntyy yhteys mereen, jos merenpinta nousee selvästi tavallista korkeammalle. Flada sijaitsee saarella ja sen valuma-alue on hyvin pieni ja muodostuu kokonaan metsästä (Kuva 17). Fladaan ei laske ojia eikä rannoilla ole laitureita, mutta rannan tuntumassa on muutama vapaa-ajan asunto. Suuaukko on vuosien kuluessa madaltunut ja nykyisin fladaan saa uitettu pienehkön veneen vain, jos meren pinta on vähintään keskikorkeuden tuntumassa. Fladan rannat ovat kallioisia ja rantaa reunustaa monin paikoin kapea järviruokovyöhyke (Kuva 18). Fladan keskiosassa kasvaa runsaasti punanäkinpartaa, joka on myös vallitseva pohjakasvillisuus koko fladassa. Alkukevällä punanäkinpartaa esiintyy noin 30 % peittävydellä, runsaimmin fladan itäosassa. Länsiosassa kasvaa runsaasti vitaa ja länsiosan lahdelmissa ärviää (*Myriophyllum sp.*). Nämä ovat alkukesällä tiheän rihmalevämaton peitossa. Fladan itäosan rannoilla on matalaa harvan ruovikon peittämää aluetta. Punanäkinparran peittävyys lahden keskiosissa pysyy vuodesta toiseen suunnilleen samana.



**Kuva 17.** Ytteröfladan ja sen valuma-alue (Maanmittauslaitoksen karttapaikka).

Fladan keskisyvyys on noin 1,5 m, mutta syvimmissä kohdassa vettä on noin 2,7 m. Huhtitoukokuussa 2020 tehtyjen mittausten perusteella suolapitoisuus fladassa oli 5,8 ppt. Hyvän meriyhteyden seurauksena suolapitoisuus vaihtelee hyvin vähän ja heijastaa ympäröivän merialueen suolapitoisuuksia. Kevällä suolapitoisuus on tilapäisesti hieman matalampi fladan pohjukassa sulamisvesien vaikutuksesta. Vesi fladassa on läpi vuoden kirkasta, sameuden keskiarvo oli 2,1 FNU ja näkösyvyys usein noin kolme metriä. Suuaukon leveys on noin kuusi metriä ja sen syvyys 30 cm (meren pinnan keskivedenkorkeudella). Fladan arvioitiin olevan hyvin poikastuotantoalueeksi soveltuva erityisesti siksi, että siellä oli runsas pohjakasvillisuus.



**Kuva 18.** Etualalla Ytteröfladan pääasiallinen suuaukko ja sen edustalla oleva riutta, joka hie-  
man vähentää virtaamaa suuaukon läpi voimakkaiden länsituulten aikana. Kuva: Pavel Alek-  
seychik.



**Kuva 19.** Ytteröfladan suuaukko. Kuvan keskellä erottuu myös kivistä tehty tilapäinen patora-  
kennelma. Kuva: Pavel Alekseychik.

Ytterön fladassa ei ole löytynyt mätinauhoja aikaisempina vuosina (2018–2019) tehdyissä mätikartoituksissa, mutta tulos voi johtua myös siitä, että kartoitukset on mahdollisesti toteutettu liian myöhään. Lahti on hankalasti saavutettavissa jäidenlähdön aikana, ja kutu mahdollisesti alkaa jo ennen kuin lahdelle pääsee veneellä. Kevään 2020 kartoituksissa ensimmäisiä mätinauhoja esiintyi fladassa jo ennen kuin viimeiset jäät olivat fladasta sulaneet.

Kunnostuskokeilun tavoitteena oli testata, miten veden virtauksen vähentäminen fladan suuaukolla (Kuvat 19 ja 20) vaikuttaisi ahvenen mädin ja poikasten määriin fladassa. Veden virtausta vähentämään rakennettu tilapäinen pato pyrittiin tekemään niin, että merenpinnan keskivedenkorkeuden aikana pato yltää vedenpintaan asti. Keskelle patoa jätettiin kuitenkin kaloille avoin noin 10 cm:n levyinen kulkuväylä. Kunnostus toteutettiin 08.04.2020 eli hieman ennen oletettua kalojen kutuaikaa. Suuaukon kapeimpaan kohtaan sijoitettu pato rakennettiin paikalta löytyneistä kivistä ja sitä tiivistettiin hiekalla (Kuva 20). Lisäksi padon sisälle asetettiin sen tiiviyyttä lisäämään parikymmentä muovisäkkiä, jotka oli aiemmin täytetty soralla ja hiekalla. Padon kuntoa ylläpidettiin kevään aikana ja se purettiin kesäkuussa kokeilun jälkeen. Ennen padon rakentamista sille haettiin lupa maanomistajilta.

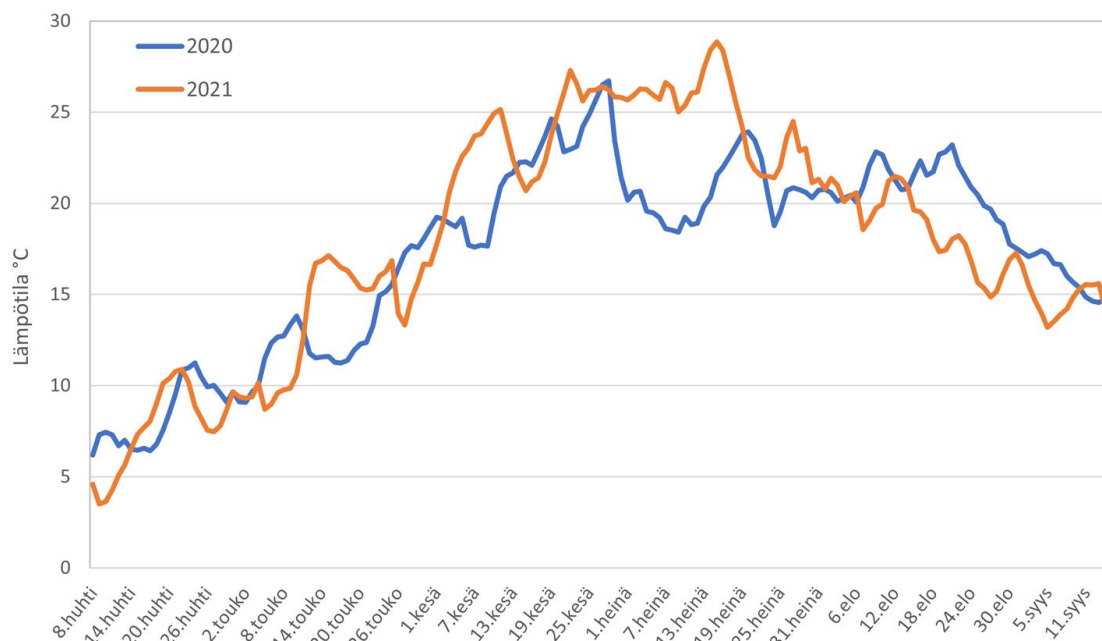


**Kuva 20.** Ytteröfladan suuaukon patoaminen kivillä, hiekkasäkeillä ja irtosoralla (vasen kuva). Veden virtaus fladan ja meren välillä oli ajoittain voimakasta (oikea kuva) meriveden pinnan noustessa padon yläreunaa korkeammalle. Kuvat: Mats Westerbom.

Padon rakentamisen jälkeinen mätikartoitus tehtiin 20.04.2020 ja silloin fladasta laskettiin 86 ahvenen mätinauhaa. Keväällä 2021, kun patoa ei enää ollut, fladasta löytyi edelleen 63 ahvenen mätinauhaa. Ahvenen poikasia löytyi keväällä 2020 ainoastaan keskimäärin seitsemän yksilöä vetoa kohti ja poikasia ei kartoitettu enää 2021. Pato hidasti veden vaihtumista fladan suuaukolla, mutta veden lämpötiloissa kevään ja alkukesän aikana ei ollut havaittavissa vuosien 2020 ja 2021 välillä systemaattista eroa, joka olisi voinut selittyä padon vaikutuksilla (Kuva 21). Lämpötila oli muutenkin Ytteröfladassa vain hiukan (enimmillään pari astetta)

alhaisempi vuoden 2020 seurannassa kuin Sommaröträsketissä ja Solbackfladanissa, joissa ahven lisääntyi runsaana.

Padon rakentamisen yhteydessä sen päälle asetettiin riistakamera kuvaamaan kalojen liikkeitä. Kameran tuottamista videoista (kattaa 1/60 osan ajasta) laskettiin 08.04–26.05 välisenä aikana yhteensä 1019 fladaan nousevaa kalaa, joista noin puolet oli kolmipiikkejä ja ainoastaan seitsemän varmuudella ahveneksi tunnistettua kalaa.



**Kuva 21.** Veden lämpötila Ytteröfladassa huhti-syyskuussa 2020 ja 2021.

Patokokeilun vaikutus Ytteröfladan toimimiseen ahvenen kutualueena jäi lopulta hieman epäselväksi. On mahdollista, että padon lopullinen vaikutus myös vedenvaihtoon ja fladan lämpötiloihin jäi odotettua vähäisemmäksi. Tilapäiseksi rakennettu pato ei ehkä ollut edes riittävän tiivis. Luotettavampien tulosten saaminen olisi edellyttänyt kokeen jatkamista useita vuosia. Jos kunnostuksella olisi selviä vaikutuksia ahventen lisääntymiseen, kutevien ahvenien määrän pitäisi lähteä selvään nousuun siinä vaiheessa, kun kunnostuksen jälkeen syntyneet ensimmäiset vuosiluokat ehtivät sukukypsiksi.

### 3.4. Stensfladan, Tammisaari

Stensfladan (Åkernäsfladan), on Tammisaaren saaristossa sijaitseva flada, jonka pinta-ala on noin 18 ha, josta avoin vesialue kattaa noin 15 ha. Fladan valuma-alue on pieni ja muodostuu pääosin metsästä ja peltoalueista (Kuva 22). Fladaan ei laske puroja tai ojia mutta sen pohjoispuolella oleva peltoalue vaikuttaa fladan tilaan. Fladan rantoja reunustaa kapea järviruokovyöhyke (Kuva 23). Pohjakaasvillisuutta on alkukesällä niukasti. Punanäkinparta muodostaa vallitsevan kasvillisuuden, alkukevällä noin 10–15 %:n peittävyydellä. Koko pohjoispuoli, sekä suurin osa itärannasta on pohjakaasvillisuudelta melkein tyhjää. Siellä täällä esiintyy punanäkinpartaa ja yksittäisiä ruokotupsuja. Lahden keskellä olevan saaren ja suuaukon välillä punanäkinparta esiintyy varsin runsaana peittäen noin 50 % lahden pohjasta.

Fladan pohjoisosa on hyvin matala, mutta eteläosassa on pieni syvämpi alue (noin 2,5 m), josta pohjakaasuvillisuus puuttuu. Keskisyvyys fladassa on noin 0,9 m. Rannan tuntumassa on useampi vapaa-ajanasunto ja fladassa on neljä laituria. Huhti-toukokuussa 2020 tehtyjen mitausten perusteella suolapitoisuus fladassa vaihteli välillä 2,8–5,4 ppt keskiarvon ollessa 4,8 ppt. Sameuden keskiarvo oli 3,1 FNU ja näkösyvyys noin 1,0 m.



**Kuva 22.** Stensfladan (Maanmittauslaitoksen karttapaikka).

Stesfladan on yhteydessä mereen eteläosassa olevan kapean ja matalan kanavan kautta. Kanavasta on joskus vuosia aiemmin syvennetty poistamalla kaivinkoneella kiviä, jotta veneitä saa uitettua fladaan eikä flada siten ole aivan luonnontilassa (Kuva 24). Kanava on ainoastaan noin 3 metriä leveä ja matalimmillaan syvyys on vain noin 30 cm. Veden virtaus kanavassa on lähes jatkuvaa ja virtaus saattaa olla erittäin voimakasta, jos meriveden korkeus nousee tai laskee nopeasti. Fladan suolapitoisuus on vain hieman matalampi kuin ulkopuolisella merialueella. Flada on ominaisuuksiltaan ja pohjakaasuvillisuudeltaan ahvenen lisääntymisalueeksi sovelloiva. Ajoittain fladassa kuteekin ahvenia, mutta määrät ovat olleet vähäisiä, useana vuotena mätinähujoja ei ole ollenkaan löytynyt. Tarkkaa syytä kudun vähyyteen ei tiedetä, mutta runsas veden vaihtuvuus katsottiin mahdolliseksi syyksi.



**Kuva 23.** Stensfladan etelän suunnalta kuvattuna. Tumma alue fladassa on pääosin punanäkinpartakasvustoa. Kuva: Pavel Alekseychik.



**Kuva 24.** Stensfladan meriyhteys on kapea ja osittain ihmisen muokkaama. Kuvat Mats Westerbom ja Pavel Alekseychik.



**Kuva 25.** Veden virtausta fladan ja merialueen välillä pyrittiin vähentämään kivistä, hiekasäkeistä ja sorasta kootulla patorakennelmalla. Voimakas virtaus pitää suuaukon sulana myös talvella. Kuvat: Mats Westerbom.

Kunnostuskokeilun tavoitteena oli vähentää veden vaihtuvuutta fladassa ja siten luoda fladaan suotuisimmat olosuhteet erityisesti ahvenen lisääntymiselle. Kunnostuskokeilu aloitettiin 08.04. 2020, hieman ennen oletettua kalojen kutuaikaa. Suuaukon kapeimpaan kohtaan rakennettiin kevään ajaksi patorakennelma, jota tilkittiin soralla sekä noin kahdellakymmenellä hiekalla täytetyllä säkillä. Tavoitteena oli saada padosta mahdollisimman tiivis. Pato pyrittiin rakentamaan niin, että keskivedenkorkeuden aikana pato ylittää vedenpintaan asti. Keskelelle patoa jätettiin kuitenkin kaloille avoin kapea kulkuväylä, joka ulottui noin 20 cm padon muun osan korkeutta alemmaksi (Kuva 25). Ennen padon rakentamista sille haettiin lupa maanomistajilta. Padon kuntoa ylläpidettiin kevään aikana ja se purettiin kesäkuussa kokeilun jälkeen. Padon rakentamiseen kului kolmelta henkilöltä paikan päällä noin neljä tuntia.

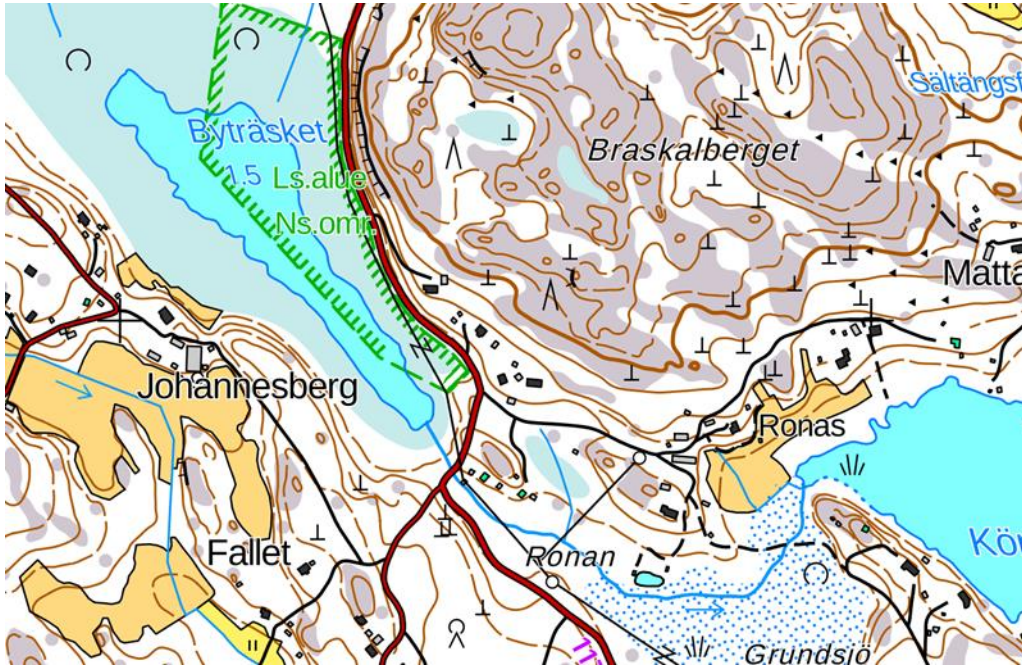
Mätikartoitus tehtiin vuonna 2020 huhtikuun 20 päivänä. Fladasta ei löytynyt yhtään mätinauhaa. Toukokuussa tehdyissä ahvenen poikashaavintoissa ei tavattu ainuttakaan poikasta. Pato kyllä rakentamisen jälkeen hidasti virtausta fladan ja merialueen välillä, mutta jostain syystä sillä ei ollut vaikutusta ahvenen kutuaktiivisuuteen fladassa. On mahdollista, että padon vaikutus jäi liian vähäiseksi. Tilapäisiksi rakennettu pato ei kunnolla kestänyt virtausta, joka oli ajoittain voimakasta johtuen kanavan kapeudesta suhteessa fladan kohtalaisen isoon pintalaan. Lisäksi vapaa-ajankalastajat uittivat ajoittain veneitä fladaan padon yli, jolloin pato osittain hajosi. Tulokset olisivat voineet olla toisenlaisia, jos suuaukon kynnystä olisi voinut nostaa pysyvämmällä ja kestävämmällä ratkaisulla, mutta osa maanomistajista ei ollut tästä vaihtoehdosta kiinnostuneita.

### 3.5. Byträsket, Sipoo

Byträsket on Sipoossa sijaitseva kluuvijärvi, jonka pinta-ala on noin 4,9 ha. Kluuvijärven valuma-alue on 139 ha, ja muodostuu pääosin metsästä ja peltoalueista (Kuva 26). Kluuvijärveen laskee kaksi puroa tai ojaa viereisiltä pelloilta. Valuma-alueella on muutama asunto ja kesäasunto. Kluuvijärvestä on noin 700 m pitkä puroyhteys mereen. Byträsketin kluuvijärvi on matala, syvimmillään noin 1,5 m.

Kluuvijärven rantoja reunustaa paikoin leveäkin järviruokovyöhyke (Kuva 27). Rantakasvillisuuteen kuuluvat myös osmankäämi ja kluuvijärven pohjukassa on myös lumpeita.

Pohjakasvillisuutta on erittäin runsaasti ja se koostuu pääosin lampisirppisammalesta (*Warnstorfia trichopylla*), jonka kasvustot ulottuvat monin paikoin lähes veden pintaan asti (Kuva 28) ja kesäisin koko vesialue on lähes umpeenkasvanut. Keväisin kluuvijärvestä kutee erittäin runsaasti rupikonnaa. Huhti-toukokuussa 2020 tehtyjen mittausten perusteella suolapitoisuus kluuvijärvestä oli 0,1 ppt. Ympäristöolosuhteiden osalta kluuvijärven arveltiin soveltuvan hyvin kalojen poikastuotantoalueeksi.



**Kuva 26.** Byträsketin kluuvijärvi ja sen noin 700 m pitkä uomayhteys mereen (Maanmittauslaitoksen karttapaikka).



**Kuva 27.** Byträsketin kluuvijärvi lounaan suunnalta kuvattuna. Kuva: Esko Oksa.



**Kuva 28.** Kluuvijärveä reunustaa ruovikkovyöhyke ja pohja on lähes kokonaan vesisammalen peitossa. Kuva: Sanna Kuningas.

Vuosien 2018 ja 2019 aikana todettiin, että puroyhteys mereen on kalojen nousun kannalta muutoin jokseenkin toimiva, mutta tierummun alapuolella parinkymmenen metrin etäisyydellä oli alue, jossa vettä ei keväisinkään yleensä riittänyt kalojen nousulle kluuvijärveen saakka. Tai vettä riitti satunnaisesti voimakkaiden sateiden jälkeen. Ahvenia on ilmeisesti yritetty nousta kluuvijärveen, mutta ainakin osa on päätenyt kutemaan em. kriittisen kohdan alapuoleisilla alueilla olevaan kasvillisuuteen ja risuihin, joista löytyi keväisin muutamia kymmeniä huonokuntoisen näköisiä ahvenen mätinauhoja.

Maaliskuussa 2020 tierummun alapuolella olevaa puro-osuutta kavennettiin kivimateriaalilla noin 20 metrin matkalta. Uoman kavennuksen avulla saatiin veden virtausta hidastettua ja vesi kulkemaan kapeampaa käytävää pitkin, jolloin kalojen nousun kluuvijärveen helpottui (Kuvat 29). Puroon muodostui myös suojaisia kohtia, joissa kalojen havaittiin lepäilevän nousun aikana. Työhön tarvittiin noin neljäsosa kuorma-auton lavallista kiviä, joiden asettelu puroon kesti 4–5 hengen talkooporukalta noin puoli päivää.



**Kuva 29.** Byträsketin kluuvijärven uoma kavennettiin kivimateriaalilla keväällä 2020. Kuva: Mats Westerborn.

Kunnostuksen jälkeen kalojen nousua seurattiin satunnaisilla käynneillä keväällä 2020 ja 2021. Isojen haukienkin todettiin nousevan kluuvijärveen saakka pian kunnostustoimenpiteen jälkeen (Kuva 30). Keväällä kluuvijärvi kierrettiin ahventen kutuaikana kumiveneellä. Ainoastaan neljä mätinauhaa havaittiin, mutta on todennäköistä, että mätinauhoja jäi havaitsematta veden ollessa sameaa. Vastakuoriutuneiden poikasten haavinta tehtiin toukokuun puolivälissä 2020 ja saaliiksi saatiin niin särkikalojen kuin ahvenenkin poikasia. Ahvenen poikasmäärä oli kuitenkin pieni. Purossa alaspäin meneviä poikasia pyydettiin sadepäivien jälkeen kesäkuussa 2020 ja 2021 tierummun alapuolelle asetetulla ajehaavilla. Kumpanakin keväänä 1–2 tunnin pyyntiaika tuotti saaliiksi kymmeniä särjen poikasia sekä yksittäisiä hauen poikasia. Kluuvijärvi toimiikin todennäköisesti parhaiten särkikalojen ja hauen lisääntymisalueena. Byträsketin kluuvijärvi on erittäin rehevä ja osittaisen umpeenkasvun takia myös matala ja siksi sopinee paremmin särkikalojen kuin ahvenen lisääntymisalueeksi. Ahvenen osalta ei siis saavutettu toivottua tulosta.



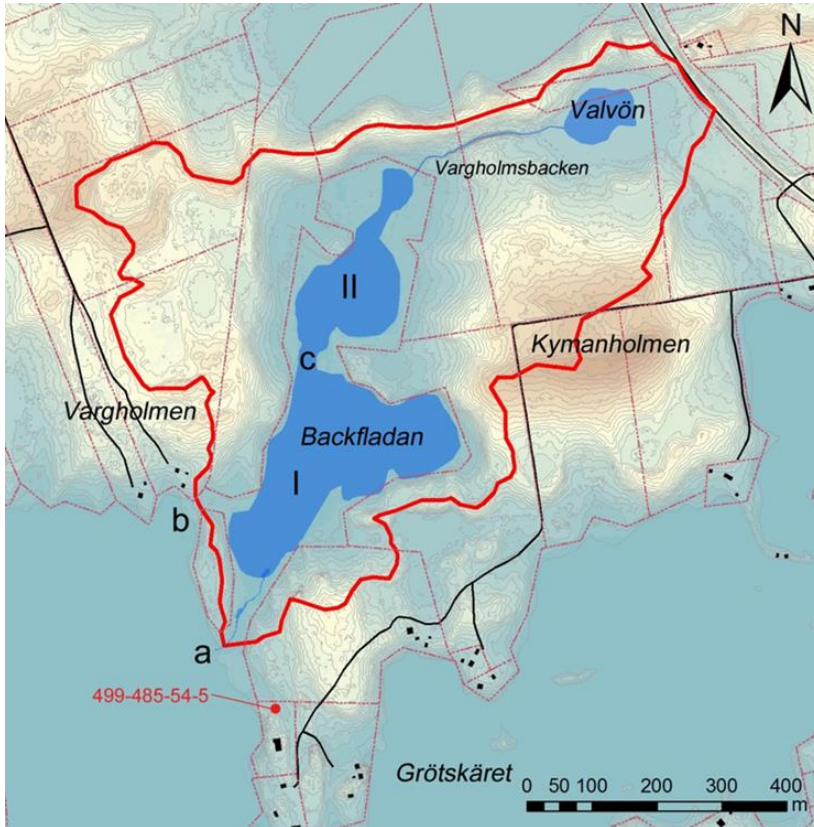
**Kuva 30.** Haukia nousemassa Byträsketin kluuvijärveen keväällä 2020 kunnostuksen jälkeen. Kuva: Sanna Kuningas.

### 3.6. Backfladan, Mustasaari

Backfladan on vähitellen maannouseman myötä muuttunut fladasta kluuviksi. Vielä 1980-luvulla Backfladan on ollut peruskarttaan merkittynä fladaksi, jolla oli suora meriyhteys sen eteläosassa. Lisäksi fladassa on ollut toinen länteen laskeva, kapea suuaukko mereen (Kuva 31). Maankohoamisen myötä Backfladan läntinen suuaukko on jäänyt kuiville ja eteläinen suuaukko muodostunut puroksi, jota pitkin valumavedet laskevat mereen. Nykyisen puron pituus on 152 m ja kynnyks sijaitsee noin 97 m merestä kluuviin päin. Uoman suurin jyrkkyys on 0,8 %. Kluuvista mereen laskevaa puroa on jo aiemmin ilmeisesti 2000-luvun alussa muokattu kaivamalla ja kiviä siirtämällä, mutta puro oli sulkeutumassa ruovikon ja sen juuriston voimakkain kasvun vuoksi. Puroa lukuun ottamatta Backfladan on altaan osalta melko luonnontilainen kluuvi, jossa on kaksi toisiinsa matalalla salmella yhdistyvä allasta. Eteläpuoleisen altaan suurin syvyys on 1,1 m, pinta-ala kartalla 5,44 ha ja pohjoisaltaan suurin syvyys 0,3 m ja pinta-ala kartalla 2,44 ha. Kluuvin pohjoisaltaaseen laskee ojaa pitkin Välvon –nimisen lammen valumavedet. Backfladan vesipinta on Maanmittauslaitoksen korkeusmallin mukaan 0,13 m merenpinnan yläpuolella. Ojitus on aiheuttanut Välvon lammen umpeenkasvun ja vedenpinnan laskemisen. Välvosta tulee uoma pitkin vähäisiä määriä valumavettä Backfladan takaosassa olevaan altaaseen. Välvön ja Backfladan välinen vesiyhteys on kaivettu vuonna 1998.

Kesällä 2018 erityisen kuivan jakson aikana tehtyjen pinta-ala- ja syvyysmittausten perusteella interpoloitu minimivesitilavuus kluuvissa on 29700 m<sup>3</sup> ja ulosvirtaustilanteessa enimmillään noin 37600 m<sup>3</sup>. Koko Backfladan kluuviketjuun vaikuttava valuma-alue Välvon lampi mukaan luettuna on noin 46 ha. Valuma-alue muodostuu pääosin metsästä ja moreenimaasta. Lisäksi

kluuvin pohjoisosaa ympäröi 0,7 ha:n laajuinen rantaniitty-ruovikkoalue. Valuma-alueen pieni koko rajoittaa Backfladan veden ulosvirtauksen määrää. Mikäli merivesi ei ole korkealla, kuluyhteys meren ja kluuvin välillä katkeaa kuivina jaksoina, kun kevään sulamisvedet ovat valuneet pois.

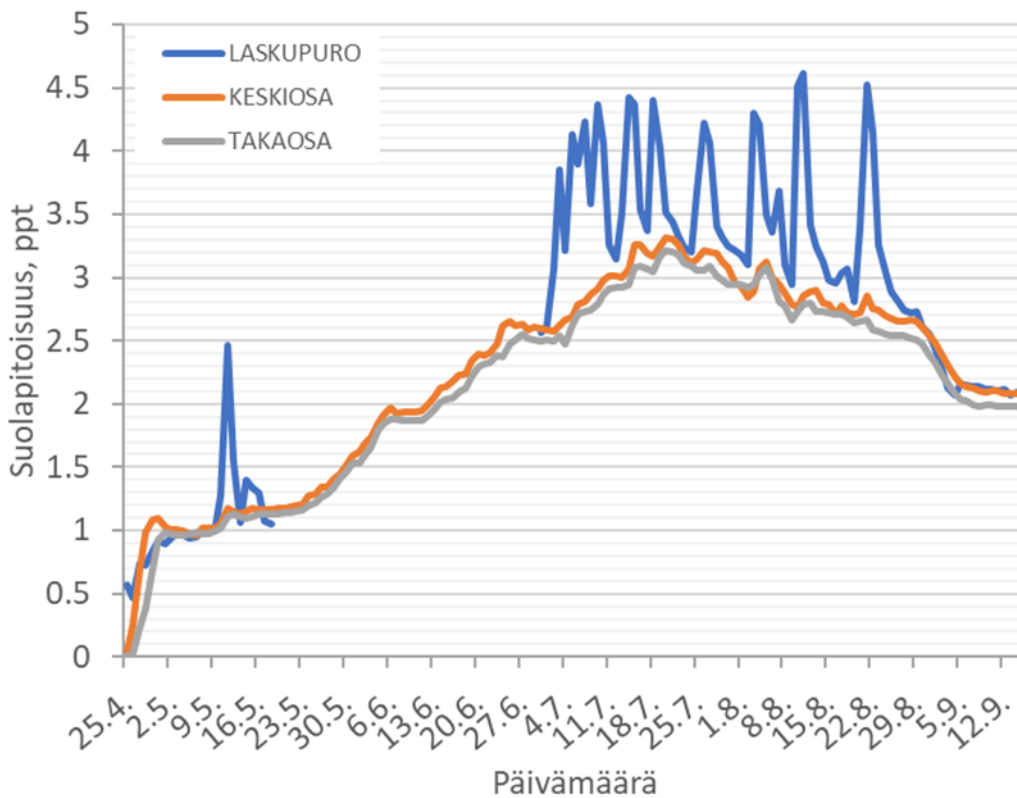


**Kuva 31.** Backfladan ja sen valuma-alue punaisella rajattuna. Kluuvi koostuu laskupurosta (a), eteläisestä altaasta (I) ja pohjoisesta altaasta (II). Kuvassa myös maankohoamisen myötä umpeutunut vanha suuaukko sekä altaita yhdistävä salmi (c). Kartta-aineistot: Maanmittauslaitos, 2 m korkeusmalli.

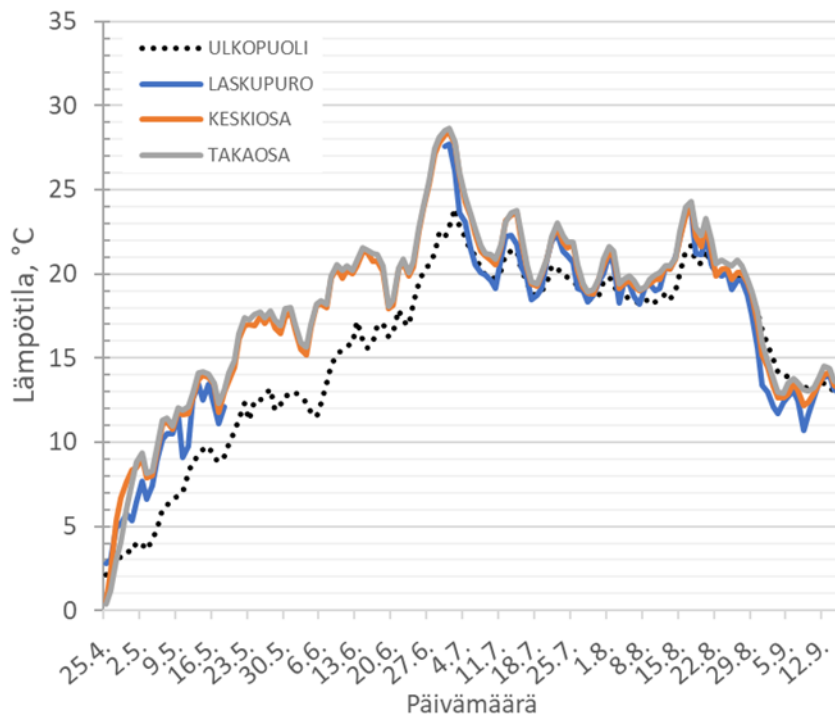


**Kuva 32.** Backfladan uoman suuaukko ja kluuvi (takana) kuvattuna ennen kunnostusta 3.5.2018. Kuva: Lari Veneranta.

Backfladan vedenlaatua on seurattu poikaskartoitusten yhteydessä sekä lisäksi veden lämpötilaa ja suolapitoisuutta on seurattu kluuviin ja sen ulkopuolelle asetetuilla loggereilla (Onset HOBO UA-002-64 tai U24-001). Suolapitoisuus kluuvissa vaihtelee lähes nolasta ympäröivän merialueen suolapitoisuuteen asti meriveden sisäänvirtauksen ja sateista johtuvan valuman mukaan (Kuva 33). Happamuutta kluuvissa ei ole todettu ja pääosin pH arvo on ollut neutraali tai lievästi emäksinen meriveden tai leväkukintojen vaikutuksesta, vaikka keväällä 2022 Valvön altaassa veden pH oli 4,7. Veden sameus Backfladassa on mittausaikoina vaihdellut välillä 1,5–10,8 FNU. Sameuden huomattava vaihtelu johtui todennäköisesti siitä, että kluuvissa on ajoittaisia planktonkukintoja. Talviaikaan Backfladan jäätyy usein lähes pohjaan asti ja pohjan läheinen vesikerros on hapeton. Hapettomasta pohjasta liukenee veteen ravinteita, jotka edesauttavat kasvi- ja eläinplanktonuotannon käynnistymistä keväällä jäiden lähtiessä. Vesi lämpenee keväällä nopeasti (Kuva 34) ja kluuvi soveltuu siksi hyvin kevätkutuisten kalalajien lisääntymisalueeksi. Backfladaan virtaava merivesi vaikuttaa fladan lämpötaseeseen ja suolapitoisuuteen. Puron suuaukon koko ja virtaamamäärä voivat siten vaikuttaa esimerkiksi hauen ja ahvenen kutupaikkojen sijoittumiseen kluuvissa ja toisaalta olla myös luontaista vuosien välistä vaihtelua lisääviä tekijöitä.



**Kuva 33.** Backfladan veden suolapitoisuus eri paikoissa keväällä ja kesällä 2022. Laskupurossa oleva loggeri oli nostettu rannalle 19.5.–29.6. väliseksi ajaksi, jolta mittaustulokset puuttuvat.



**Kuva 34.** Backfladan lämpötilakehitys keväällä ja kesällä 2022 fladan eri osissa. Laskupurossa oleva loggeri oli nostettu rannalle 19.5.–29.6. väliseksi ajaksi, jolta mittaustulokset puuttuvat.

Ahventen pienpoikasten määriä arvioitiin keväällä 2018 vetohaavilla. Poikastiheys, keskimäärin 385,9 poikasta / m<sup>3</sup>, osoittautui melko suureksi. Kesällä mereen vaeltavien pienpoikasten määriä arvioitiin laskupuroon asetetulla haavipyödyksellä. Mereen vaeltavien poikasten lajisto koostui ahvenista, särkikaloista, kolmi- ja kymmenpiikeistä sekä hauista. Vuonna 2018 ahvenpoikasten ulosvaellus ajoittui juhannuksen jälkeiseen aikaan, jolloin rankkasade nosti kluuvien vedenpintaa ja puro vesittyi alkukesän kuivan jakson jälkeen. Ulosvaeltavat ahvenet olivat keskimäärin 27 mm pitkiä 25.6. ja seuraavalla käyntikerralla viikkoa myöhemmin keskipituus oli 32 mm. Suurin havaittu ulosvaeltavien ahventen määrä oli 464 poikasta tunnissa, kun Valassaarilla sijaitsevasta Käringsundin kluuvista arvioitiin tulleen enimmillään noin 112000 ahvenpoikasta tunnissa samassa ajassa. Huolimatta varsin korkeasta pienpoikasten määrästä, havaittujen ulosvaeltavien ahvenpoikasten määrää ei voida pitää erityisen korkeana.

Ahvenet, hauet ja särkikalat pääsevät keväällä nousemaan Backfladaan, mikäli kevätvaluma riittää vesittämään puron. Erityisen vähälumisten talvien jälkeen nousuyhteyttä ei välttämättä muodostu varsinkin, jos meriveden korkeus pysyy keväällä matalalla. Nousuyhteyttä on heikentänyt maankohoamisen ohella purouomaan kasvava ruovikko ja sen juuristo (Kuva 35). Wistbackan (2014) selvityksen mukaan Backfladan lasku-uomaa on kaivettu ja avattu 2000 – luvun alussa ja osakaskunnan edustajalta (Ari Isosalo) saadun tiedon mukaan kaivamista oli tehty jo 1980 –luvulla.



**Kuva 35.** Backfladan lasku-uoma kesäkuussa 2018. Uoma on vielä vesitetty kevään sulamisvesien vaikutuksesta, mutta ruovikko kasvaa uomassa voimakkaasti. Kuva: Lari Veneranta.

Kalojen, erityisesti ahvenen lisääntymismahdollisuuksien ylläpitämiseksi myös tulevaisuudessa lasku-uoman muokkaaminen nousuyhteyden parantamiseksi katsottiin nyt tarpeelliseksi toimenpiteeksi. Uoman kunnostustyö toteutettiin elokuussa 2019 kalojen lisääntymiselle ja lintujen pesimiselle aiheutuvan haitan minimoimiseksi. Ennen kunnostusta purouoman lähialueelta raivattiin ruovikko pois raivaussahoilla, jotta uoma löydettiin ja kaivinkone pystyi paremmin operoimaan alueella (Kuva 36). Raivaukseen kului kolmelta henkilöltä noin kaksi tuntia työaika.



**Kuva 36.** Backfladan lasku-uoma ruovikon raivauksen jälkeen. Kuva: Lari Veneranta.

Kunnostettavalle alueelle kuljettiin lasku-uoman alueeseen rajautuvalla kiinteistöllä olevan tien ja metsäaukon kautta, jolloin muulle ympäristölle aiheutuva haitta jäi mahdollisimman vähäiseksi. Kunnostus suoritettiin koneellisesti ja käytössä oli 3,5 tonnin kaivinkone sekä peräkärjellä varustettu traktori. Ennen kunnostusta kiinteistölle oli tilattu 25 tonnia halkaisijaltaan 32–100 mm:n seulanpääkiviä ja kunnostuksen yhteydessä tuotiin lisäksi 35 tonnia 100–200 mm:n kiviä. Kluuvin luusua oli pahiten ruovikoitunut ja se kaivettiin auki kunnostuksen yhteydessä. Uoman pohjalle asennettiin polypropeenista valmistettu juuriestematto (220 g/m<sup>2</sup> kangas, rullakoko 100x25 m). Luusuan alueelle asennettiin matto kahtena kappaleena ja loput kluuvin kynnyksen alapuoliselle puro-osuudelle yhtenä kaistaleena. Juuriestematto upotettiin seulanpääkivillä, mutta samalla todettiin, että kankaan asemointia pohjaan helpottaisi puiset tai ruostuvasta metallista tehdyt naulaustapit. Backfladan laskupuro jaettiin kunnostuksen osalta kolmeen osaan, joissa oli I) juuriestematto ja seulanpääkiveä, II) seulanpääkiveä ja III) vain juurakko poistettu kaivamalla ilman kiveystä.

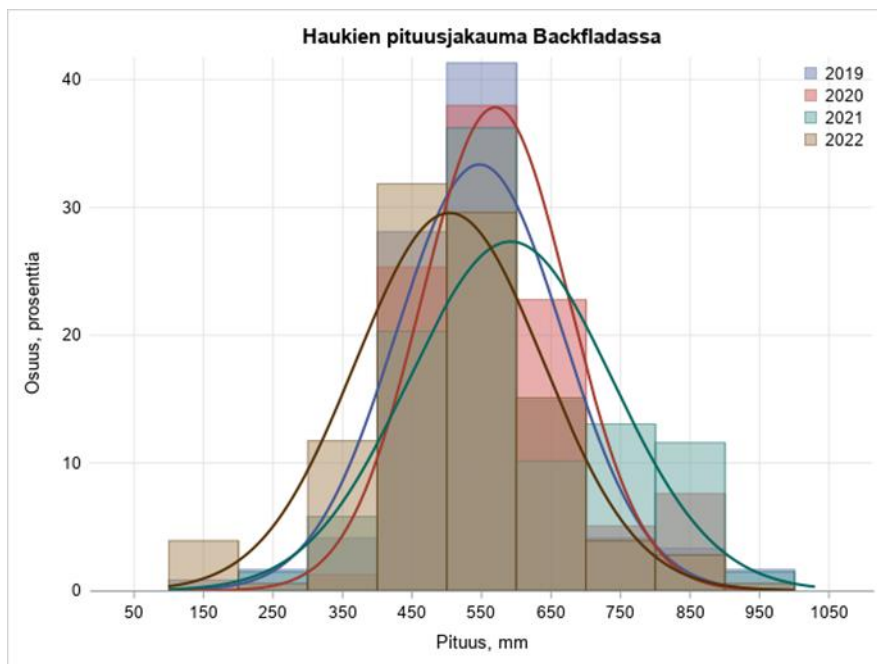
Lasku-uoman kunnostus aloitettiin tekemällä kluuvin luusuaan maamateriaalista väliaikainen pato kynnyksen kohdalle. Vedenpinnan taso merkittiin ennen kaivamista merkkikeppiin ja kaivamisen aikana tarkkailtiin, että pinnan taso säilyy samalla korkeudella. Patoamisen jälkeen aloitettiin uoman perkaaminen ruovikosta kaivinkoneella ja samanaikaisesti perattua osuutta kivettiin käsityönä (kuva 37). Kivet ajettiin välivarastointipaikasta traktorilla luoman viereen kasoihin. Uomaan laitettavat suuremmat kivet siirrettiin paikalleen kaivinkoneen avulla. Kasvilisuus ja juuristo poistettiin koko uomasta ja pintaosiltaan noin 2–3 m:n leveydeltä uoman molemmin puolin. Uomasta poistettu juurakkomassa tasattiin uoman reunoille kaivinkoneen kauhan ja puskulevyn avulla. Samalla edelliseen kunnostukseen liittyvän kaivamisen jäljiltä jääneet reunavallit tasattiin uoman sivuille ja vanhoihin maa-aineksen otossa käytettyihin kuoppiin. Kaivamisen yhteydessä seurattiin alkuperäisen uoman muotoa, mutta uoma oli osin suoristettu jo aiempien kunnostusten yhteydessä. Uoma muokattiin mahdollisimman kapeaksi, noin 0,5–1,0 m leveäksi ja pohja kivettiin seulanpääkivillä sekä paikalta löytyneellä kivi-materiaalilla.



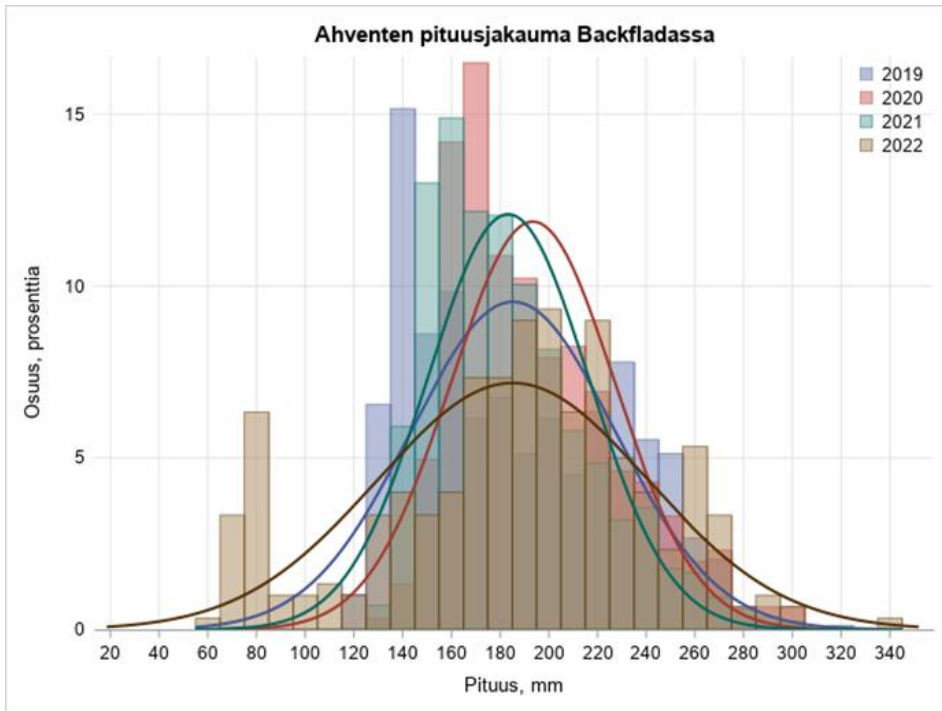
**Kuva 37.** Backfladan lasku-uoman kunnostusta kaivinkoneella. Kuva: Lari Veneranta.

Ennalta arvioituun kunnostukseen tarvittavaan kiviainesmäärään nähden todellinen tarve oli kolminkertainen. Käytännössä uomaa ei saatu kaivinkoneella niin kapeaksi kuin oli suunniteltu, minkä seurauksena tarvittavan kiviaineksen määrä kasvoi huomattavasti. Kaivinkoneella kaivaminen tapahtuu puron leveyssuunnassa, vaikka parhaaseen kaivamistulokseen pääsisi kaivamalla pitkittäissuuntaan kapealla, noin 0,3 m:n levyisellä kauhalla. Lasku-uoman kaivamisen yhteydessä löytyi ennakoitua vähemmän kiveämiseen sopivaa materiaalia.

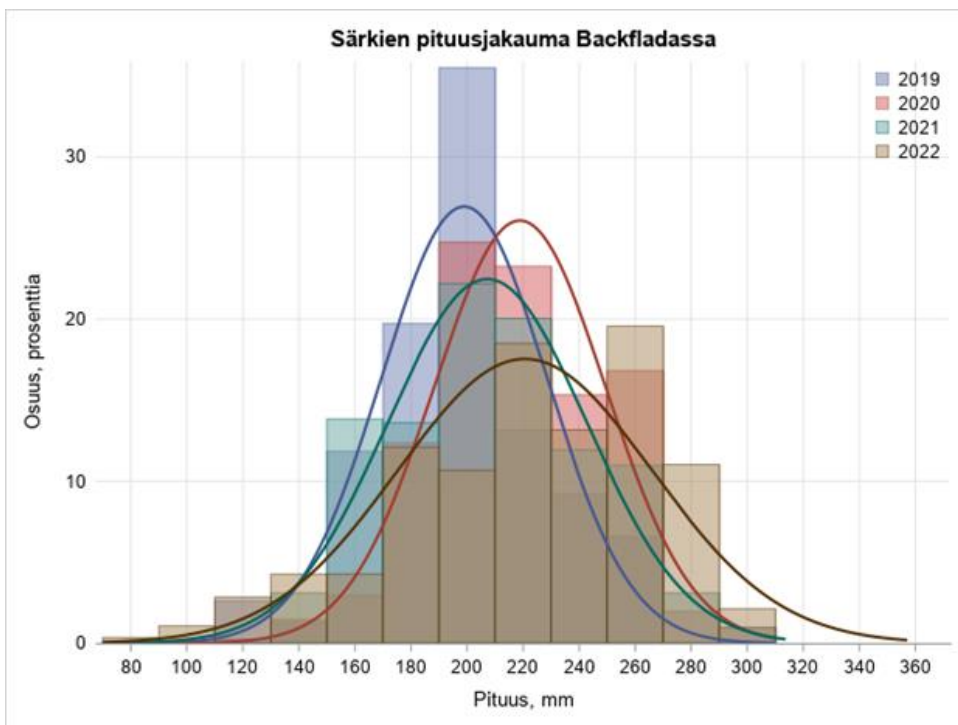
Kluuviin nousevaa emokalastoa seurattiin keväällä 2019 ennen kunnostusta ja kunnostuksen jälkeen vuosina 2020–2022. Ensimmäiset rysäpyynnit aloitettiin heti laskupuron sulaessa ja viimeiset pyynnit tehtiin toukokuun ensimmäisellä viikolla. Rysäpyynneissä mitattujen ahvenien pituus vaihteli Backfladassa välillä 63–420 mm, haukien pituus välillä 136–980 mm ja särkien pituus välillä 81–303 mm. Kalojen keskipituuksissa ei havaittu kunnostuksen myötä muutosta (Kuvat 38–40). Todennäköisesti kalakantaan kohdentuva pyynti tai kuolleisuus syönönsaikana sekä vuosien välisistä lämpötilaeroista johtuvat poikkeamat kasvussa ovat tekijöitä, jotka eniten vaikuttavat kluuviin nousevien kalojen kokojakaumiin. Yli 25 cm pituisten ahvenien osuus kutupopulaatiossa vuoden 2022 näytteenoton perusteella oli 11 %. Rysänäytteiden perusteella ahvenen kutupopulaatiossa naaraita ja koiraita oli yhtä runsaasti.



**Kuva 38.** Backfladan kluuviin nousseiden haukien pituusjakaumat keväisten rysäpyyntien perusteella vuosina 2019–2022.

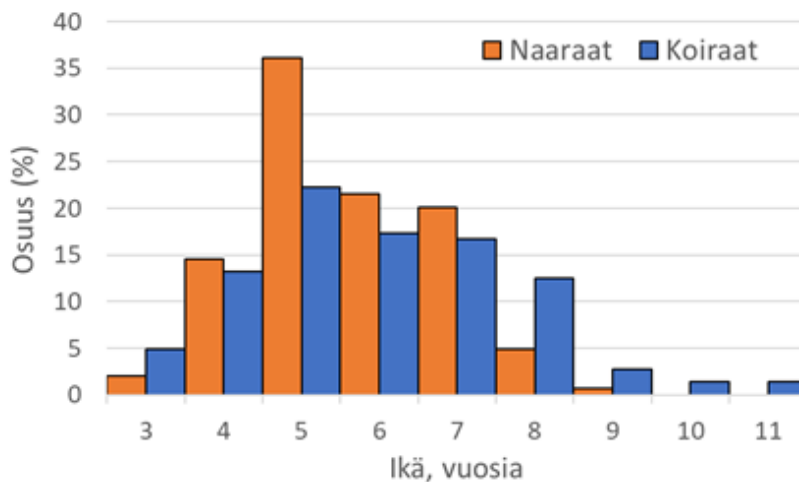


**Kuva 39.** Backfladan kluuviin nousseiden ahventen pituusjakaumat keväisten rysäpyyntien perusteella vuosina 2019–2022.



**Kuva 40.** Backfladan kluuviin nousseiden särkien pituusjakaumat keväisten rysäpyyntien perusteella vuosina 2019–2022.

Backfladaan nousevat ahvenet olivat iältään 3–11-vuotiaita vuosien 2019–2022 aikana ikämääritystä varten kerätyssä aineistossa (Kuva 41). Naarasahventen keski-ikä oli 5,6 vuotta ja koiraiden 6,0 vuotta. Kuusivuotiaiden ja vanhempien ahventen osuus vuosien 2019–2022 aineistossa oli 52 %.



**Kuva 41.** Backfladalen kluuviin nousseiden kutuahventen ikäjakaumat sukupuolittain vuosien 2019-2022 aineistossa (n=279).

Kluuviin kutemaan nousevien kalojen lukumääriä arvioitiin riistakameraseurannalla vasta kunnostuksen jälkeen eli vuosina 2020–2022. Seurannan perusteella kluuviin nousi keväisin noin 30 000 ahventa, särkiä jopa yli 40 000 ja vuonna 2021 lähes 2000 haukea (Taulukko 1). Rysäsaaliin perusteella kluuviin nousevien ahventen keskipaino oli noin 96 g, jolloin ahvenen kutukannan biomassa seurantavuosina on ollut 2500–3300 kg. Talvella 2019–2020 kluuvien jääpeite jäi leudon talven vuoksi ohueksi ja merivesi kävi ajoittain korkealla. Happitilanne oli kevättalvella todennäköisesti kohtuullinen ja mahdollisesti merkittävä osa kutuhauista nousi kluuviin jo ennen kuin kamera saatiin asennettua käyttöön 1.4.2020. Kamera sijoitettiin kluuvien kynnyksen kohdalle, johon nousuparvet ajoittain pysähtyivät pyörimään ja laskentatulokset jäi siksin epävarmaksi. Vuosina 2021 ja 2022 kamera asennettiin laskupurossa alemmas tassisesti virtaavaan kohtaan ja kalat ohittivat laskentakohdan rauhallisesti uiden ja siksi laskenta onnistui paremmin.

**Taulukko 1.** Riistakameraseuranna perusteella arvioidut nousukalamäärät Backfladassa vuosina 2020–2022.

Vuosi	Ahvenia (kpl)	Haukia (kpl)	Särkiä (kpl)
2020	26 000	80	ei laskettu
2021	34 000	1 700	41 000
2022	32 000	1 000	43 000

Kameraseurannan perusteella kalojen nousuajoissa on eroa eri vuorokaudenaikoina. Backfladassa ahventen kutunousu ajoittui pääosin iltaan, klo 18–22 välille ja myös aamuyöllä klo 4 aikoihin oli aktiivista nousua. Haudet nousevat pääosin auringon laskiessa illalla ja särkien nousu jakaantuu illasta koko yön mittaiselle jaksolle. Kalojen nousuajankohtaan saattaa vaikuttaa uoman rakenne ja avonaisuus. Backfladalen puron reunoilla ei ole suojaavaa puustoa tai ruovikkoa, joten kalat ovat alttiita esimerkiksi lintujen saalistukselle. Nousupuron rannoilla havaittiin rysäpyyntien yhteydessä usein lokkeja, variksia sekä merikotkia.

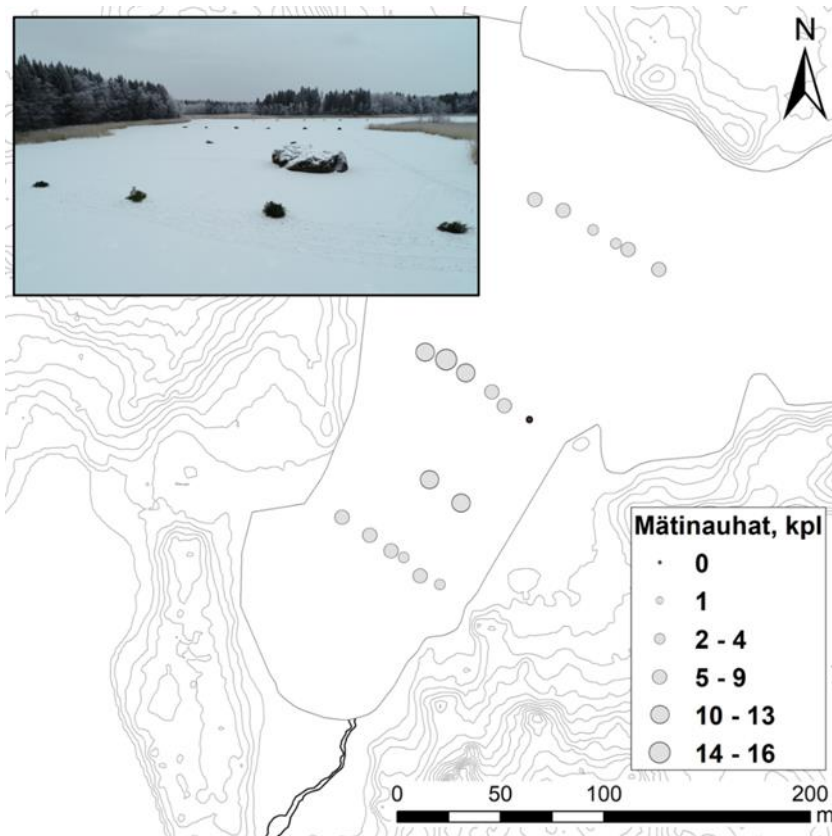
Vetohaavilla arvioidut ahvenen poikastiheydet olivat suurimmat vuonna 2018 ja kunnostuksen jälkeen ne jäivät vuonna 2020 erittäin pieniksi (Taulukko 2), mutta nousivat vuosina 2021

ja 2022 tasolle, joka vastaa esimerkiksi Vaasan Eteläisen Kaupunginselän poikastiheyksiä, jossa enimmäistiheys on tavallisesti 50–70 poikasta / m<sup>3</sup>. Vuoden 2020 alhaiset poikastiheydet voivat johtua näytteenoton myöhästymisestä noin viikolla. Ahvenen poikaset olivat kasvanneet jo yli 8 mm:n pituisiksi, jolloin vetohaavin pyydystävyys heikkenee merkittävästi ja poikaset ovat jo osittain siirtyneet rantojen läheisyyteen. Nostohaavilla kartoitetut hauen poikastiheydet ovat myös alhaisia ja hauen poikasille sopivasta habitaatista on onnistuttu löytämään tyypillisesti yksittäisiä poikasia (Taulukko 2). Todennäköisesti hauen poikastiheydet ovat suurimmat Backfladan takaosassa, koska siellä on havaittu eniten kutukaloja. Poikaskartoitus tehtiin pääaltaan alueella vuosittain samassa kohtaa.

**Taulukko 2.** Poikaskartoituksissa havaitut yksilötiheyden Backfladassa. Ahvenen poikasmääriä arvioitiin vetohaavilla ja hauen poikasmääriä nostohaavilla.

Vuosi	Ahven (poikasia/m <sup>3</sup> )	Hauki (poikasia/nosto)
2018	385,9	0,1
2020	0,5	0,1
2021	90,7	0,0
2022	70,7	0,2

Backfladaan laitettiin 20 pienikokoista kuusta kututuroiksi tammikuussa 2021. Kuuset sijoitettiin altaan eri osiin ja niihin laitettiin upotusta varten tiiliskivi painoksi ja ne merkittiin poijuilla. Keväällä 2022 tehtyjen mätikartoitusten perusteella ahvenen kutua löytyi koko kluuvin alueella ja vain yhdessä turossa ei todettu mätiä (Kuva 42).



**Kuva 42.** Kututurojen sijoittelu ja niistä löytyneiden ahvenen mätinauhojen määrät Backfladassa keväällä 2021.

Kunnostustoimien jäljet maastossa uoman ympärillä peittyivät melko nopeasti vuoden aikana (Kuva 43). Kaloihin liittyvistä tuloksista ei ole havaittavissa kunnostustoimiin liittyviä välittömiä positiivisia vaikutuksia. Tämä oli odotettavissa oleva tulos, sillä tavoitteena oli varmistaa uoman toimiminen kalojen kulkureittinä tulevina vuosina. Syksyllä 2019 tehtyjen kunnostustoimien vaikutuksia itse uomaan seurattiin seuraavina vuosina silmämääräisesti. Uomassa alueella, johon oli asennettu juuriestematto sekä kiveys, ruovikon kasvua ei kahden vuoden aikana todettu. Pelkästään kivetyllä alueella ruovikkoa kasvoi satunnaisesti yksittäisinä kasveina. Ilman juuriestemattoa ja kiveystä olevalla alueella ruovikon kasvu oli vuonna 2022 alkanut ja ruokoa kasvoi pohjassa suhteellisen paljon kesän jälkeen. Ilman kiveystä tai juuriestemattoa lasku-uoman avoimena pitäminen edellyttää vuoden tai kahden vuoden välein tehtävää ylläpitoa, jossa kasvustoa poistetaan ruovikoitumisen hidastamiseksi.



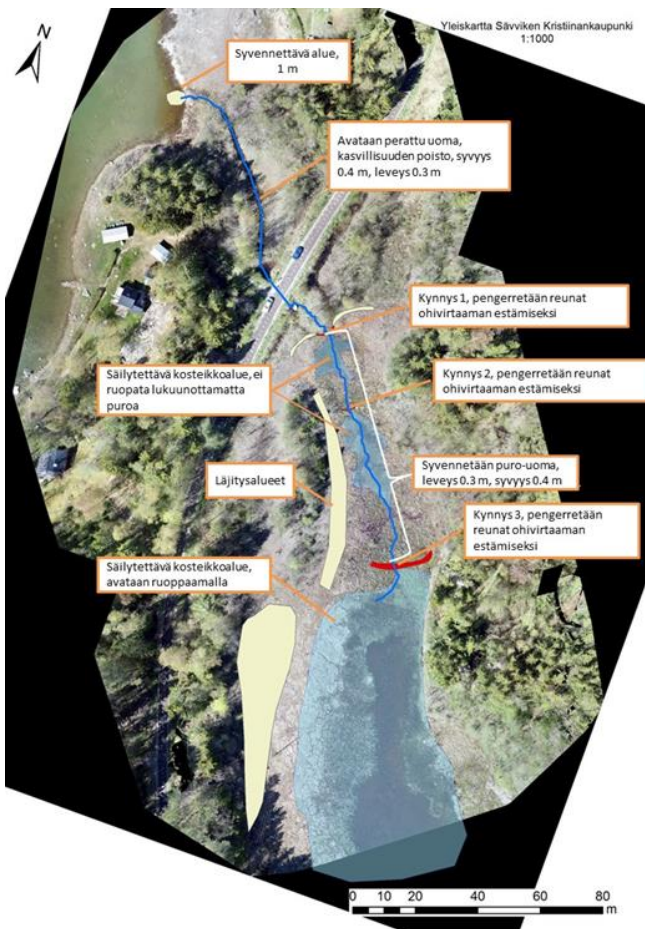
**Kuva 43.** Backfladan lasku-uoma kunnostuksen jälkeen keväällä ja kesällä 2020 sekä syksyllä 2021.

### 3.7. Sävviken, Kristiinankaupunki

Kristiinankaupungissa sijaitsevan Sävviken on pieni kluuvi, jonka vesipinta-ala oli keväisin jäiden lähdön jälkeen noin 0,15 ha. Kluuvin valuma-alueen pinta-ala on noin 24 ha ja se sijaitsee kahden tien välissä. Kluuvin korkeus merenpinnasta on noin 0,6 m Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmallin perusteella. Mereen johtavan laskupuron pituus oli ennen kunnostusta 199 m, josta noin 80 m virtasi umpeenkasvaneessa entisessä kluuvissa. Kasvillisuuden joukossa kulkevaa laskupuron osuutta piti avoinna todennäköisesti kluuviin nousevien haukien uimareitti, samaan tapaan kuin metsään muodostuu eläinten tekemiä polkuja niiden vakiintuneille kulkureiteille. Laskupuron alaosa on ruopattu aiemmin ja yläosalle oli rakennettu puusta patorakennelma pidättämään vettä kluuvissa. Patorakennelma oli heikossa kunnossa ja laskupuron alaosa sekä suualue olivat kasvamassa umpeen (Kuvat 44 ja 45). Laskupuro virtaa rumpua pitkin tien ali. Laskupurossa oli erittäin vähän vettä, matalimmillaan noin 5 cm ja kalojen oli hankala nousta puroa ylös. Havaintojen perusteella pienehköt hauet pääsivät nousemaan puroa ylös, mutta isommille yksilöille ja muille kalalajeille nousu oli hankalaa.



**Kuva 44.** Sävviiken ennen kunnostusta huhtikuussa 2020. Kevällä kluuvissa oli hetken aikaa runsaasti vettä, mutta veden pinta laski nopeasti sulamisvesien mentyä. Kuva: Lari Veneranta.



**Kuva 45.** Sävviikeniin suunnitellut kunnostustoimet.

Sävvikenin kunnostus toteutettiin yhteistyössä Suomen Vapaa-ajan Kalastajien Keskusjärjestön sekä paikallisten toimijoiden kanssa. Alue ei ollut luonnontilainen, joten menetelmäksi valikoitui koneellinen kaivaminen, jossa koko kluuvin keskiosasta poistettiin kasvustoa ja juurakkoa. Työn tavoitteena oli erityisesti hauen lisääntymisolosuhteiden kohentaminen kasvattamalla sekä avointa vesialuetta että kosteikon pinta-alaa. Kaivetut massat läjitettiin kluuvin länsipuolelle metsän reunaan rajaamaan vesialuetta. Kaivuutyö toteutettiin helmikuussa 2021, kun jää kantoi kaivinkoneet. Sulan maan aikaan kaivaminen ja massojen läjitys ei olisi onnistunut ranta-alueen pehmeiden vuoksi. Kaivamisessa käytettiin kahta isohkoa kaivinkonetta. Kluuville rakennettiin uusi kynnyksgraniittilohkareiden sekä tiivistyskankaan avulla ja kynnyksen alapuoleinen osa kivettiin paikalle tuoduilla sekä paikanpäältä löytyneellä kivimateriaalilla (Kuva 46). Kynnyksen tarkoituksena säännöstellä veden ulosvirtausta sekä pidentää kevään tulvajaksoa, jolloin sulamisvedet nostavat vedenpintaa ja haulle muodostuu sopivia kutu- ja poikasalueita. Kynnyksen alapuolinen puroalue syvennettiin (Kuva 47) siten, että vesisyvydeksi jäi vähintään 0,2 m. Kunnostuksen jälkeen keväinen avoimen veden pinta-ala kaksinkertaistui (0,15 ha → 0,33 ha) ja lisäksi tulvakosteikkoalueen pinta-ala moninkertaistui (Kuva 48). Uutta kosteikkoaluetta syntyi kluuvin länsireunalle noin 0,25 ha. Kesän kuluessa vesikasvillisuus edelleenkin täyttää koko avovesialueen.



**Kuva 46.** Kunnostus Sävvikenissä tehtiin helmikuussa 2021 ja laskupuron kiveäminen huhtikuun alussa. Altaan kaivamisessa käytettiin kahta kaivinkonetta. Kuvassa kaivinkone siirtää fladankynnyksen kohdalle graniittipalkkeja. Kaivinkoneen takana näkyvä maavalli on jäätä ja kasvillisuusmassaa. Kuva: Lari Veneranta.



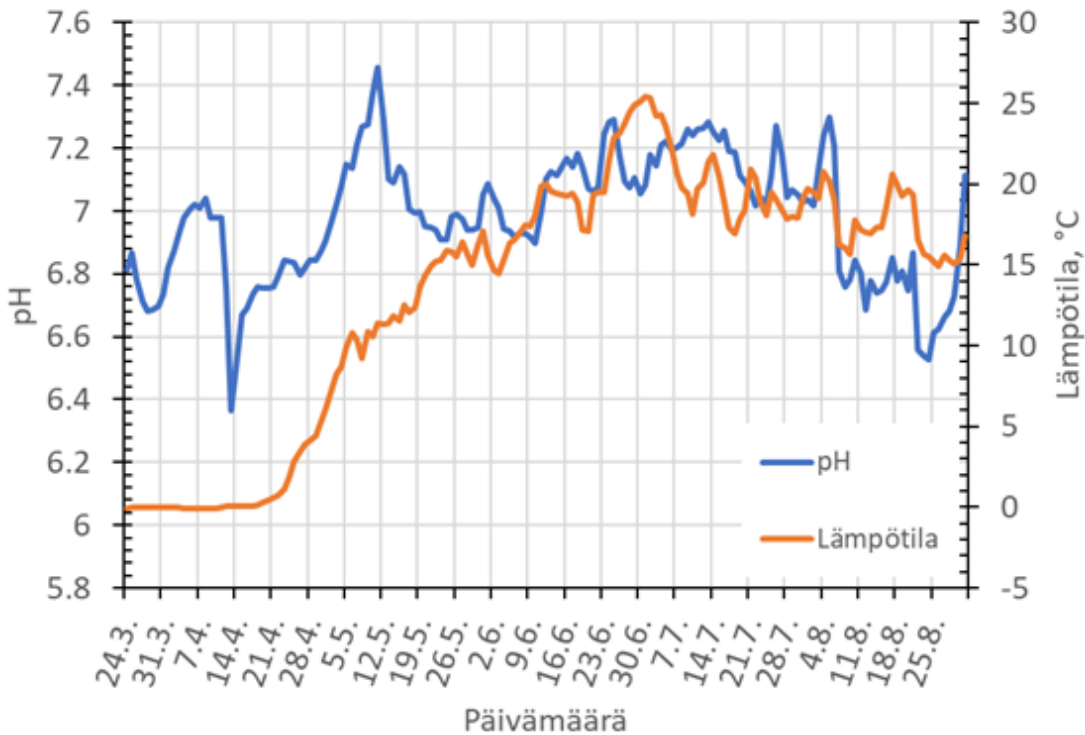
**Kuva 47.** Sävvi­ken kunnostuksen jälkeen huhtikuussa 2021. Lasku-uoman lisäksi ohivirtaamaa tuli kuvan oikeassa reunassa näkyvän maantieo­jan kautta. Ohivirtaama estettiin patoamalla vuotokohta altaan reunalta maamassalla. Kuva: Lari Veneranta.



**Kuva 48.** Sävvi­keniin muodostui kunnostuksen yhteydessä erittäin laaja matalan veden kosteikkoalue. Hauki käyttää koko matalaa aluetta kutualueena ja poikasia kuoriutui kunnostuksen jälkeen erittäin suuri määrä ennen kunnostusta vallinneeseen tilanteeseen verrattuna. Kuva: Lari Veneranta.

Sulfaattimailla tehtävien kaivuutöiden seurauksen veteen saattaa liueta pH:ta äkillisesti laskevia alunayhdisteitä. Keväällä 2021 tehtyjen töiden jälkeen veden pH-arvoa seurattiin poikasnäytteenottojen yhteydessä, mutta poikkeavia arvoja ei todettu. Keväällä ja kesällä 2022

tilannetta seurattiin pH-loggerilla (Onset Hobo MX2501) ja tulokset osoittivat, että happamuusongelmaa altaassa ei ollut (Kuva 49).



**Kuva 49.** Happamuuden (pH) ja lämpötilan kehitys Sävvikenissä keväällä ja kesällä 2022.

Kameraseurannan perusteella Sävvikeniin nousi pääasiassa haukia. Ennen kunnostusta ja kunnostuksen jälkeen kluuviin nousevien haukien määrä oli vuosittain 1200–1900 yksilöä (Taulukko 3) eli kutukannan koossa ei tapahtunut merkittäviä muutoksia. Vuoden 2020 seurannassa kamera sijaitti kluuvin laskupuron alaosalla ja vuosina 2021–2022 kynnyksen kohdalla. Kameran sijainnin muutos saattaa vaikuttaa laskentatulokseen siten, että vuoden 2020 arvio on yliarvio suhteessa seuraaviin vuosiin. Toisaalta vuonna 2020 seuranta päästiin aloittamaan vasta 3.4. ja on mahdollista, että osa hauista oli noussut kluuviin jo ennen seurannan aloitusta. Ahventen nousu kluuviin on ollut vähäistä lukuun ottamatta viimeisintä seurantavuotta, jolloin määrä oli moninkertaistunut (Taulukko 3). Särkiä kluuviin nousi myös melko vähän ja havaintovuosien välillä on ollut huomattavaa vaihtelua todetuissa lukumäärissä.

**Taulukko 3.** Riistakameraseurannan arvioidut nousukalamäärät Sävvikenissä vuosina 2020–2022.

Vuosi	Ahvenia (kpl)	Haukia (kpl)	Särkiä (kpl)
2020	250	1 800	120
2021	210	1 200	1 020
2022	1 860	1 900	0

Ennen kunnostusta vuonna 2020 tehdyssä kartoituksessa todettiin kluuvissa varsin suuri ahvenen vastakuoriutuneiden poikasten määrä (315,4 poikasta/m<sup>3</sup>). Kasvillisuuden runsauden takia pyyntialue oli rajallinen ja todennäköisesti ahvenen poikaset olivat kerääntyneet pienelle avoimelle alalle, jolloin yksikkösaalis muodostui korkeaksi. Kunnostuksen jälkeen vuosina

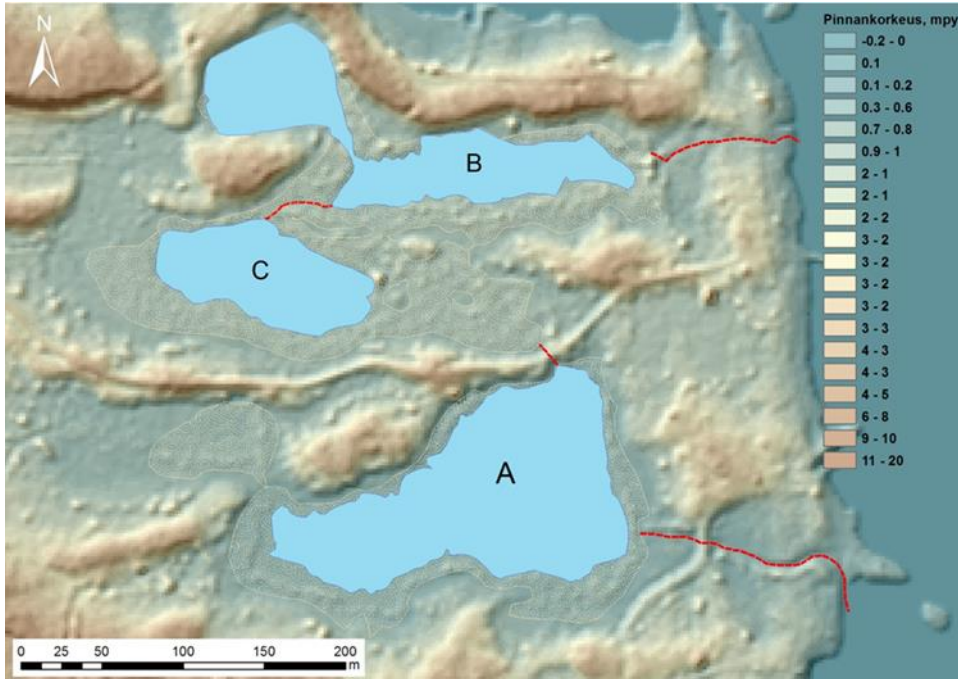
2021 ja 2022 ahvenen poikastiheydet ovat olleet erittäin alhaiset (8,2 ja 3,8 poikasta/m<sup>3</sup>), mikä voi johtua ruoppauksessa poistetusta kasviaineksesta ja pohjan sekoittumisesta. Kunnostuksen myötä kluuviin muodostui laajalti haulle sopivaa kutu- ja poikashabitaattia, jossa vettä on noin 0,15–0,3 m ja kasvillisuus koostuu veden alle jääneestä sammalesta sekä heinäkasveista. Tämä todennäköisesti edesauttoi poikastuotantoa, ja haavintojen perusteella vasta-kuoriutuneiden haukien poikastiheydet sekä 2021 että erityisesti 2022 olivat erittäin korkeat (1,2 ja 15,7 poikasta/haavin nosto), vaikka kutemaan nousevien haukien määrissä ei todettu isoja eroja. Poikkeuksellisesti hauenpoikasia saatiin huomattavissa määrin myös altaan avovesialueelta vetohaavilla.

Sävvikenessä toteutettiin melko voimaperäinen kunnostus, jossa lasku-uoman lisäksi koko alasta muokattiin kaivinkoneilla. Tavoitteena oli haukikannan hiipumassa olevan poikastuotannon lisääminen ja tässä ilmeisesti onnistuttiin. Luotettavampaa tietoa tuloksista saadaan, kun tilannetta tarkastellaan muutamien vuosien kuluttua. Vaikka hauen pienpoikastiheydet ovat suuria ja kutu sekä mätimunien kehittyminen onnistuu hyvin, voi ravinnon sekä tilan saataavuus rajoittaa poikasten kasvua ja siten kluuvissa kehittyvän vuosiluokan kokoa. Hauenpoikasten ulosvaellusmääriä ei seurattu, mutta paikalla tehtyjen havaintojen mukaan heinä-elokuussa purosta siirtyi huomattavia määriä poikasia edustan merialueelle. Hauen kasvu sukukypsäksi kestää tavanomaisesti 2–4 vuotta, joten hauen kutukannan kokoa ja poikastuotannon muutoksen vaikutusta olisi hyvä seurata uudestaan vuosina 2025–2026.

### 3.8. Davidsfladan ja nimetön kluuvi Mustasaassa

Mustasaassa, Raippaluodon Skaliverkskatan alueella sijaitsee kaksi vierekkäistä kluuvia, Davidsfladan ja sen pohjoispuolelle sijoittuva, kartalla nimeämätön kluuvi sivuallaineen (tekstissä Nimetön kluuvi, altaat B ja C) (Kuvat 50 ja 51). Nämä kluuvit muodostavat toisiinsa valuma-alueiden kautta liittyvän kokonaisuuden. Valuma-alue on varsin laaja, yhteensä vähintään 46 ha. Kluuveihin valuu vettä enimmillään noin 2,3 km etäisyydellä sijaitsevalta ojitetulta talousmetsäalueelta. Davidsfladan pinta-ala on 1,67 ha ja sitä ympäröi 0,84 ha:n kosteikkoalue, jossa kasvaa pääosin ruovikkoa ja paikoitellen myös osmankäämiä. Davidsfladan on merenpinnasta 0,38 m:n korkeudella, joten merivesi voi päästä korkealla ollessaan ajoittain virtaamaan fladaan 159 m pitkää purouomaa pitkin, kun meriveden korkeus ylittää altaan pinnan tason. Davidsfladan on erittäin matala suurimman syvyyden ollessa metrin verran. Nimetön kluuvi (allas B) on erittäin matala, syvyys enimmäkseen vain 0,3–0,5 m. Allas C on jyrkempi-reunainen, mutta sen syvyyttä ei ole kartoitettu. Nimettömän kluuvin altaan B pinta-ala on 1,02 ha, korkeus merenpinnasta on 0,72 m ja vastaavasti altaan C pinta-ala 0,61 ha ja korkeus merenpinnasta 0,73 m. Altaita erottaa ruovikkokannas, jonka leveys on noin 46 m.

Altaasta B laskee mereen purouoma, jossa luonnontilainen kalliokynnys säätelee vedenpinnan korkeutta. Koko purouoman pituus kluuvista mereen on noin 99 m. Davidsfladan on pohjoisreunasta yhteydessä Nimettömän kluuvin altaaseen C metsätien alittavan rumpuputken kautta. Kynnyksen rajoittamalla vedenkorkeuden tasolla vesiyhteyttä Davidsfladan ja kluuvin C välillä ei pääse muodostumaan, koska näiden välillä on pinnankorkeuseroa noin 0,35 m. Keväällä sulamisvesien aikaan tai vastaavasti meriveden pinnan noustessa erittäin korkealle (> +70 cm) vesi pääsee kuitenkin virtaamaan rumpua pitkin altaaseen C. Paikallisten asukkaiden havaintojen mukaan kevätaikaan kalojen on havaittu nousevan Davidsfladasta rumpua pitkin altaaseen C. Kesäisin allas C on normaalisti vähävetinen ja virtaamaa Davidsfladan suuntaan ei ole.



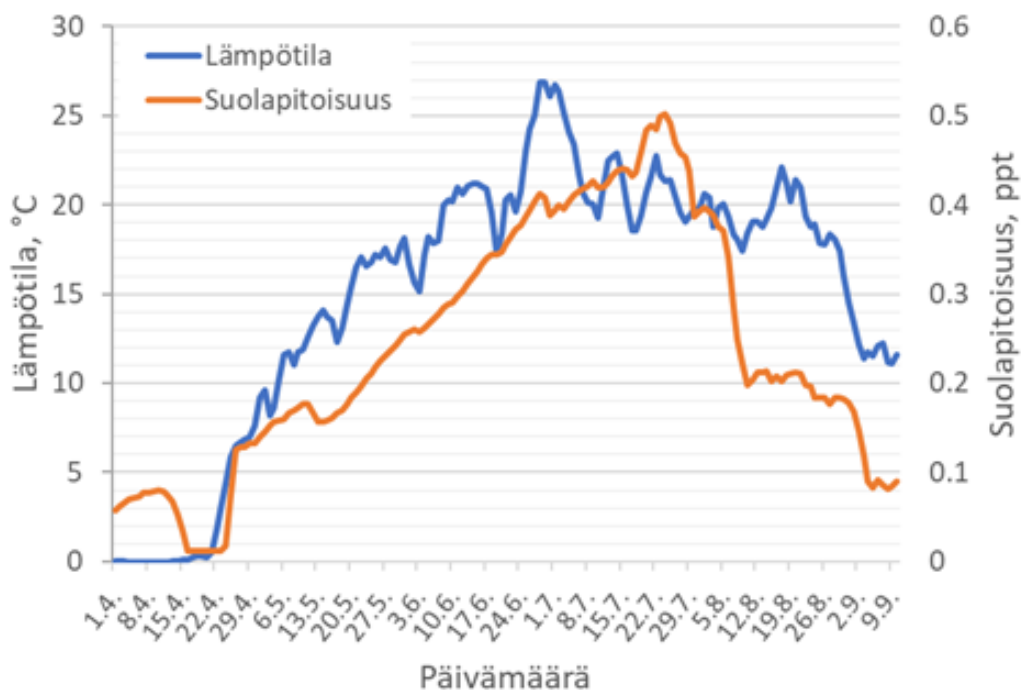
**Kuva 50.** Skaliverkskatanin alueen kartta korkeusmallilla. A=Davidsfladan, B=Nimetön ja C sen sivuallas. Kartta-aineistot: Maanmittauslaitos, 2 m korkeusmalli.



**Kuva 51.** Skaliverkskatanin alueen fladat. Vasemmanpuoleinen allas on Davidsfladan, joka laskee kuvan etualalla olevaan melko avoimeen ruovikkoalueeseen. Kuva: Lari Veneranta.

Kluuvien ilmakuvauksen yhteydessä suoritetun maastokatselmuksen perusteella ei havaittu kasvillisuudessa tai veden silmämääräisessä laadussa poikkeamia alueen tyypillisistä fladoista ja kluuveista. Vesi oli rusehtavaa, mutta suhteellisen kirkasta, sameusarvot olivat toukokuun puolivälissä välillä 4–10 FNU. Kunnostusta edeltävissä suolapitoisuusmittauksissa Davidsfladan on todettu lähes makeavetiseksi ja meriveden vaikutus kluuviin on vähäinen (Kuva 52). Yleisesti Merenkurkun alueen fladoista ja kluuveista (Saarinen ym. 2019) poiketen, Davidsfladassa todettiin kevätaikaan heti sulamisen jälkeen alhaisia pH-arvoja. Alhaisin pH-arvo (4,7)

mitattiin 22.4.2022. Nimettömässä kluuvissa happamuutta ei ole todettu (pH aina >6), mutta mittaukset on tehty myöhemmin keväällä, toukokuun puolivälissä poikaspyyntien yhteydessä.



**Kuva 52.** Lämpötilan ja suolapitoisuuden kehitys Davidsfladassa keväällä ja kesällä 2021.

Aiemmin tehdyn Davidsfladan laskupuron kunnostuksen yhteydessä ruoppausmassat oli läjitetty puron reunalle penkoiksi ja niillä kasvoi 5–10 m korkea puustoa. Kaivaminen oli toteutettu siten, että purouoma jäi virtaukseen nähden varsin leveäksi ja matalaksi. Rannan tuntumassa puuvyöhykkeen ulkopuolisella puro-osuudella noin 40 m:n matkalla ruovikko on peittänyt purouoman kokonaisuudessaan ja osaltaan vaikeuttaa kalojen kulkua uomassa. Meren ja laskupuron yhtymäkohdassa ranta on loiva sekä matala ja siksi meriveden pinnankorkeuden ollessa alhaalla (noin -0,4 m tai sen alapuolella) kaloille ei juuri jää mahdollisuutta nousta ylös uomaa (Kuva 53). Lisäksi Davidsfladan laskupuron suuaukon lähellä sijaitsevan kynnyksen yläpuolisella alueella, erityisesti puron alkukohdassa, ruovikko on kasvanut voimakkaasti ja rajoitti veden virtausta. Ennen kunnostusta tehdyissä mittauksissa arvioitiin, että Davidsfladan virtauskynnys sijaitsi puron ylittävän sillan kohdalla, mutta kunnostustyön yhteydessä varsinainen kynnyksen löytyi lähes altaasta tiheän ruovikon seasta. Kynnyksen oli todennäköisesti kiveä jo aiemman kunnostuksen yhteydessä, mutta ruovikon kasvaessa se oli peittyneen juuriston alle ja siksi se ei ollut havaittavissa ennen kaivuutyötä.



**Kuva 53.** Davidsfladan uoma ennen kunnostusta. Kuvat: Lari Veneranta.

Nimettömässä kluuvissa kynnys oli muodostunut kallion alimpaan kohtaan. Alhaisella vedenkorkeudella kalojen oli hankala ylittää kynnystä. Kunnostusta suunniteltaessa arvioitiin, että kaventamalla ja nostamalla kynnystä noin 10 cm saadaan altaan alinta vedenkorkeutta nostettua ja viipymää pidennettyä. Kynnys mitoitettiin siten, että leveydeksi jäi vähintään 0,15 m, jolloin kalat mahtuvat uimaan kynnyksestä sisään. Kynnyksen molemmin puolin, sekä altaassa että kynnyksen alapuolisella alueella sijaitsevassa kosteikossa tiheänä kasvava ruovikko tukki lasku-uomaa (Kuva 54). Laskupuron alimmalle osuudelle ei katsottu kunnostuksen yhteydessä olevan muokkaustarvetta, koska siinä kasvoi lähinnä heinikkoa ja uoma oli kapea, jolloin runsaalla kevätesityksellä kaloille riittää uintisyvyyttä.



**Kuva 54.** Nimettömän kluuvin uoman alaosa on kapea ja kiveetty, mutta heinikoitumassa (a). Alin osa on muokattu ja kiveetty, mutta noin 40 m ylempänä uoma on kaivettu koneella suoraksi (b). Kalliokynnyksen ylä- ja alapuolella uoma on ruovikoitumassa umpeen (c). Kuvat: Lari Veneranta.

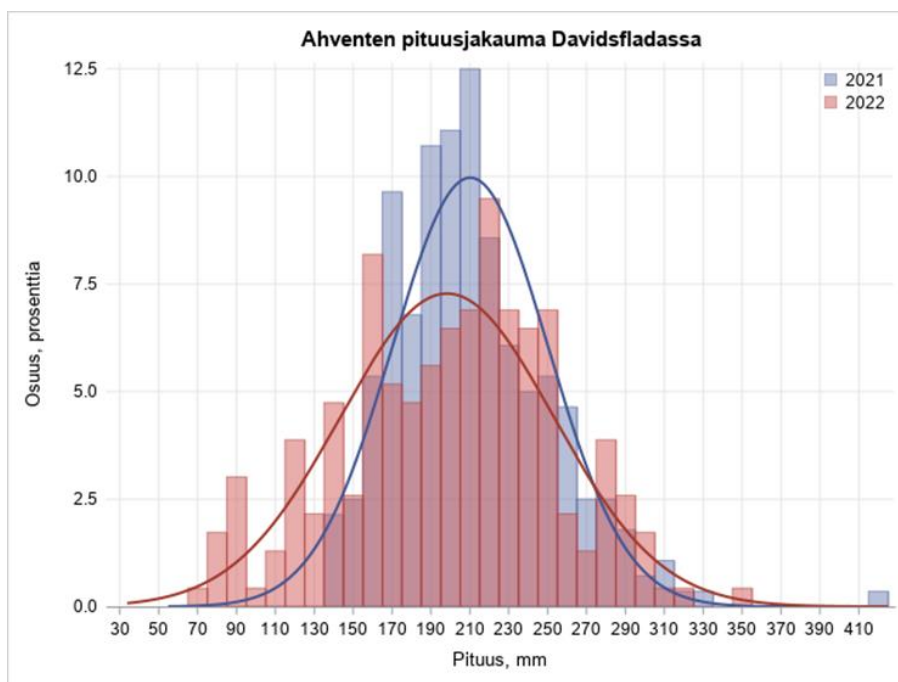
Molemmissa kohteissa kunnostukselle ei ollut välitöntä tarvetta, mutta lasku-uomien kunnostukset toteutettiin ennakoivasti, jotta laskupurot eivät ennättäisi tukkeutua ruovikoitumisen seurauksena. Alueen maanomistajat suhtautuivat suopeasti kunnostukseen ja toimenpiteestä jätettiin ruoppausilmoitus ELY-keskukselle. Molemmissa kohteissa oli jo aiemmin toteutettu kunnostustoimenpiteitä ja siksi niitä ei katsottu luonnontilaisiksi. Nyt tehtyjen uusintakunnostuksen tavoitteena oli lähinnä ylläpitää kluuvien kalanpoikastuotantoa myös tulevinä vuosina.

Ennen kunnostusta sekä kunnostusten jälkeen kluuveissa seurattiin ahvenen ja hauen poikasmääriä ja vedenlaatua. Lisäksi Davidsfladassa tehtiin rysäpyynti ja kudulle nousevien kalojen kameraseuranta. Vuonna 2022 vetohaavin käyttö ei onnistunut Nimettömässä kluuvissa, koska veden ollessa matalalla pyydys tukkeutui mudasta ja kasvinosista. Tämän vuoksi ahvenen poikasten esiintymistiheys arvioitiin nostohaavin pyyhkäisyillä siten, että haavia pyöräytettiin vedessä 180° käänös ja laskettu poikasten määrä suhteutettiin tilavuuteen. Ahvenen ja hauenpoikasia löytyi kummastakin kohteesta (Taulukko 4). Ahvenia jopa kohtalaisen runsaasti.

**Taulukko 4.** Vetoaavilla (ahven) ja nostohaavilla (hauki) tehtyjen poikaspyyntien yksikkösaaliit (poikasia/m<sup>3</sup> ja poikasia/haavin nosto) Davidsfladassa ja Nimettömässä kluuvissa.

Laji	Kohde	Vuosi 2021	Vuosi 2022
Ahven	Davidsfladan	1 004,1	641,5
Ahven	Nimetön	16,1	116,8
Hauki	Davidsfladan	0	0,03
Hauki	Nimetön	0,13	0,30

Rysäpyynnissä vuonna 2021 oli käytössä luokkirysä ja 2022 kluuvipyyniin kehitetty rysäpyydys. Uudemmallalla pyydyksellä saaliiksi jäi myös alle 130 mm pituisia ahvenia (Kuva 55), koska ne eivät mahtuneet havaksesta läpi. Mikäli pienet, alle 130 mm ahvenet jätetään tarkastelun ulkopuolelle, vuonna 2021 koiraiden keskipituus oli 191 mm ja naaraiden 225 mm, ja vastaavasti vuonna 2022 keskipituudet olivat 195 mm ja 229 mm. Vuoden 2022 aineistossa kaikkien ahventen keskipituus oli 204 mm. Koirashaukien keskipituus oli hieman alle 50 cm ja naarashaukien keskipituus vajaat 60 cm. Davidsfladaan nousevat ahvenet olivat suurempia kuin Backfladaan nousevat ja vastaavasti hauet pienempiä kuin Backfladaan nousevat, särjet kutakuinkin samaa kokoluokkaa. Ahventen osalta kokojakauman ero on mielenkiintoinen, koska Backflada ja Davidsflada sijaitsevat suhteellisen lähellä toisiaan ja aikuisten kalojen syönnöalueet menevät todennäköisesti huomattavissa määrin päällekkäin. Ahveneen kohdentuva kalastuspaine voidaan arvioida samansuuruiseksi molemmissa kohteissa. Siten kokojakauman erot voivat perustua lisääntymispaikan ominaisuuksiin tai ahvenpopulaatioiden välisiin eroihin. Paitsi kooltaan suurempia, myös iältään Davidsfladan ahvenet olivat vanhempia kuin Backfladassa. Vuosina 2021–2022 kerätyssä aineistossa (n=83) naaraiden keski-ikä on 6,5 vuotta ja koiraiden 6,8 vuotta. Kuusivuotiaiden ja vanhempien ahventen osuus populaatiossa oli 75 %. Kutukalat olivat 3–11-vuotiaita.



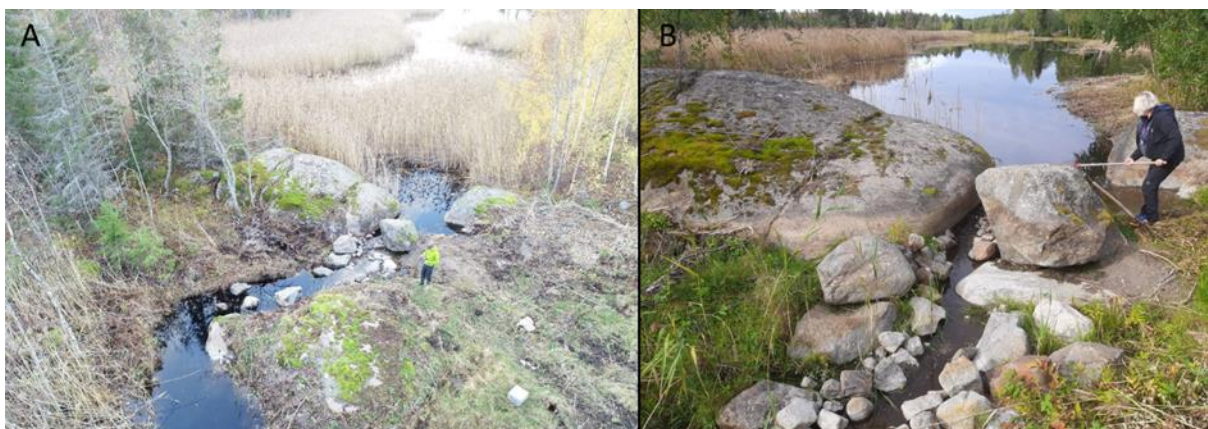
**Kuva 55.** Rysäpyynnissä saatujen ahventen pituusjakauma Davidsfladassa vuosina 2021 ja 2022. Vuosien välinen ero ahventen pituudessa johtuu pienten ahventen osalta rysäpyydyksen tyypin vaihdosta.

Osakaskunta aloitti kunnostukset Skaliverkskatan kohteissa elokuussa 2021. Davidsfladan ja Nimettömän mereen laskevista puroista raivattiin kunnostuksessa ruovikko pois sekä kynnyksen ylä- että alapuoliselta alueelta kalojen nousumahdollisuuden varmistamiseksi (Kuva 56). Kynnyksen muoto pyrittiin rakentamaan siten, että tulvavesi pysyy pidempään altaassa. Davidsfladassa kluuvia padottavaan ensimmäiseen kynnykseen muotoiltiin kivistä uoma, joka keskivedenkorkeudella on kokonaan veden alla. Sillan kohdalla olevalla toisella kynnyksellä uomaa kivetettiin kapeammaksi, jotta kluuvi tyhjenisi kevään ylivesitilanteesta hitaammin. Uomaa ei kivetty kuin yksittäisistä kohdista virtauksen jarruttamiseksi.



**Kuva 56.** Davidsfladassa uomasta poistettiin ruovikko juurakoineen ja uomaan laitettiin jarrukiviä paikalta löydetyistä materiaalista. Uoma pyrittiin kaivamaan V-muotoon, jotta vettä riittäisi alivesitilanteessakin. Kunnostuksen jälkeen uoma oli avonainen, koska reunustavia puita karsittiin kaivinkoneen reittiä varten. Kuvat: Lari Veneranta.

Nimettömässä kluuvissa kynnyksen alapuolinen alue oli jyrkkä ja se rakennettiin kokonaan uudestaan eri kokoisilla lohkeilla kiveämällä (Kuva 57). Uoma pyrittiin muotoilemaan siten, että virtausnopeus olisi maltillinen ja vesitys riittäisi kalojen nousua varten. Ruovikon poistaminen uomasta nopeuttaa veden virtausta. Nimettömässä kluuvissa myös altaiden B ja C välille avattiin kaivinkoneella uoma, jota ei kivetty. Yhteyden avaaminen lisäsi kaloille saavutettavaa vesipinta-alaa 0,55 ha, jolloin Nimettömän kluuvialueella kalojen lisääntymisalueeksi soveltuva ala puolitoistakertaistui.



**Kuva 57.** Nimettömän kluuvin laskupuroon rakennettiin kynnyksen ja sen alapuolinen puroosuus kokonaan uusiksi (vasen kuva). Kuva on otettu lokakuussa 2021 kunnostuksen jälkeen. Elokuussa 2022 Nimettömässä kluuvissa niitettiin reuna-alueilta ja laskupuron edustalta kasvillisuutta pois (oikealla). Kuvat: Lari Veneranta ja Ole Backström.

Laskupurot molemmissa kluuveissa oli suoristettu edellisen kunnostuksen yhteydessä, mutta niitä ei nyt pyritty palauttamaan luonnontilaiseen muotoon. Davidsfladanin suuaukkoa meren puolelta syvennettiin kaivamalla, jotta nousuyhteys säilyy myös alhaisen vedenkorkeuden vallitessa. Uoman pohja pyrittiin kaivaessa muotoilemaan V-kirjaimen muotoon, jolloin uoma säilyy vesitettynä pienemmälläkin virtaamalla. Käytännössä kapean uoman kaivaminen kaivinkoneella on hankalaa, varsinkin mikäli uoma on alkujaan kaivettu leveäksi suhteessa virtaaman määrään. Leveässä uomassa virtaama ei riitä suureen vesisyvyyteen tai veden virtausnopeus jää alhaiseksi, jolloin virran mukana kertyvä aines sedimentoituu pohjaan. Hitaasti virtaavilla kohdilla on myös hyvät edellytyksen ruovikon kasvulle, ellei uoman pohjaa ole kivetty.

Nimettömässä kluuvissa erityisesti ruovikoituminen ja uposkasvillisuuden voimakas kasvu supisti avovesialuetta ja laskupuron kynnyksen yläpuolinen osuus oli kasvamassa umpeen. Laskupuron kunnostuksen yhteydessä suualueen ruovikkoa ei saatu poistettua, koska käytössä olleella kaivinkoneella ei ylettytty puomin lyhyiden vuoksi kasvustoon saakka. Elokuussa 2022 toteutetun niiton tarkoituksena oli ylläpitää kluuvin nykyistä kokoa ja tilaa ja estää ruovikoitumisen aiheuttama umpeenkasvu. Niittoa varten vesialueen omistaja haki ELY-keskukselta tukea, jota voi saada saariston ympäristönhoitoon. Niitto toteutettiin elokuussa 2022. Kaadettu kasvillisuus kuljetettiin traktorilla erilliselle läjitysalueelle. Niitto kohdentui ensisijaisesti altaan suuaukossa olevaan ruovikkotihentymään sekä reuna-alueille, joissa ruovikko on tiheintä ja vähentää vähitellen vesipinta-alaa (Kuva 58). Erityisesti hauenpoikaset suosivat ruovikkoa, jossa on joukossa kaatunutta edellisvuoden kasvustoa (Pursiainen ym. 2021). Niiton vaikutuksista kalantuotantoon ei ole vielä raportin kirjoitusvaiheessa kokemuksia. Sama koskee lasku-uomien kunnostuksia. Alustavia tietoja tuloksista saadaan, kun tilannetta tarkastellaan muutamien vuosien kuluttua.



**Kuva 58.** Niittoa alue Nimettömässä kluuvissa merkitty punaisella katkoviivalla. Kuva: Lari Verneranta.

## 4. Yhteenveto

Fladojen ja kluuvien kalataloudellisten kunnostusten tavoitteena voi olla joko palauttaa kohde toimivaksi kalojen lisääntymisalueeksi tai hankkia kohteelle lisääikää sen toimimisessa kalojen lisääntymisalueena. Jälkimmäisessä tapauksessa on kyse kohteen kalataloudellisen arvon ylläpitämistä tilanteessa, jossa se on selkeästi lähivuosina uhattuna esimerkiksi lasku-uoman vähittäisen umpeenkasvun seurauksena. Ajoissa tehdyn ylläpitävän toimenpiteen tärkeyttä lisää se, että jo menetetyn osakannan palautuminen voi olla hidasta tai paikallisiin olosuhteisiin sopeutunut osakanta voidaan menettää kokonaan. Flada- ja kluuvikunnostuksissa kiinnostuksen kohteena olevia lajeja ovat tavallisesti ahven ja hauki. Periaatteessa rannikkoalueelle pitäisi muodostua maankohoamisen myötä jatkuvasti uusia lisääntymisalueita esifladoista ja fladoista vanhojen lisääntymisalueiden hiipuessa, mutta käytännössä rannikkoalueen rakentaminen ja erityisesti pienten lahdelmien ruoppaamien estävät tätä kehitystä. Rehevöitymisen myötä uomia kasvaa myös umpeen nopeammin kuin luonnollinen flada-kluuvisukessio erottaa rannikon laguuneja meriyhteydestä.

Kunnostusten suunnittelun pohjana tulisi olla laadukas taustatieto kohteen ominaisuuksista ja ennen kaikkea kohteen mahdollisesta merkityksestä kalojen lisääntymisalueena. Jotta kunnostusmenetelmät ja niihin liittyvä osaaminen kehittyisivät, kohteesta tulisi aina kerätä seurantatietoa myös kunnostusten jälkeen. Yksinkertaista tietoa siitä, käyttävätkö kalat kohdetta lisääntymisalueena, voidaan kohtalaisen helposti saada jo muutaman hyvin ajoitetun käynnin perusteella tarkastelemalla kalojen kulkumahdollisuuksia, seuraamalla kalojen kutunousua tai etsimällä yksittäisiä ahvenen mätinauhoja rantavedestä. Tarkempaa määrällistä tietoa kohteen merkityksestä ahvenen lisääntymisalueena saadaan esimerkiksi laskemalla mätinauhoja. Sekä snorklaamalla veden alta tehtävä, että myös pinnalta tehtävä mätinauhojen laskenta osoittautuivat toimiviksi menetelmiksi, mutta dronekuvien avulla tehty mätinauhojen laskenta osoittautui hankalaksi ja epävarmaksi. Vastakuoriutuneiden ahvenpoikasten tiheyden arviointi vetohaavipyödyksellä antoi myös samansuuntaisia tuloksia eri kohteista kuin mätilaskennat. Kluuveihin ja myös fladoihin keväällä kutemaan nousevien kalojen määriä voidaan arvioida riistakameralla. Kameran asettelu ja huolto sekä ennen kaikkea kertyneen kuvamateriaalin läpikäyminen osoittautuivat työläiksi. Parhaassa tapauksessa kameran antamien tulosten yhdistäminen rysällä tehdyn näytteenoton tuloksiin voi antaa hyvän kuvan kohteen kutupopulaation koosta.

Hankkeessa tehtiin kunnostuskokeiluja yhdeksässä kohteessa. Kolmessa läntisellä Suomenlahdella sijaitsevassa kohteessa tavoitteena oli palauttaa ahven kutemaan fladaan tai kluuviin, joissa olemassa olevien lähtötietojen perusteella ahven ei aiemmin enää kutenut. Näistä yksi oli kluuvi, josta saadut tulokset olivat rohkaisevia, sillä melko pienten ja käsivoimin tehtyjen kunnostustoimien jälkeen ahvenia kuti kohteessa runsaasti. Ulkosaariston tuntumassa sijaitsevassa fladassa veden vaihtuvuutta pyrittiin rajoittamaan tilapäisellä padolla ja toimenpiteen jälkeen kohteesta löytyi kymmeniä ahvenen mätinauhoja. Tämän kohteen osalta jäi kuitenkin pieni epäily siitä, oliko kahtena kunnostuskokeilua edeltävänä vuonna tehtyt nollatuloksen antaneet mäतिकartoitukset tehty liian myöhään keväällä. Myös toisessa ulkoisesti hyvän näköisessä fladassa pyrittiin tilapäisen patorakennelman avulla vähentämään veden vaihtuvuutta ja luomaan ahvenen kudulle suotuisimmat olosuhteet. Tulokset jäivät laihoiksi, sillä ahvenen mätinauhoja tai poikasia ei kohteesta syystä tai toisesta edelleenkään löytynyt. Kahdessa Suomenlahden kluuvikohteessa tavoitteena oli turvaamaan heikentymässä olleita kalojen kulkuyhteyksiä tuleviksi vuosiksi tai vuosikymmeniksi. Kohteista kerättyjen aineistojen perusteella

kunnostuskokeilujen toimenpiteillä ei ollut havaittavia lyhytaikaisia haittavaikutuksia kohteiden vedenlaatuun tai poikastuotantoon. Tavoiteltujen vaikutusten pysyvyydestä saadaan kuitenkin luotettavaa tietoa vasta vuosien kuluttua.

Merenkurkussa ja Selkämerellä toteutetuissa kunnostuksissa pääpaino oli lisääntymisalueiden toiminnan varmistaminen jatkossa. Kolmessa Merenkurkun kohteessa välittömiä vaikutuksia kunnostuksilla kalojen kulkuun, kokojakaumaan tai poikastuotantoon ei todettu. Kunnostukset toteutettiin koneellisesti. Ruovikon kasvun hillitsemiseksi pohjan kiveäminen voidaan jo muutamien vuosien havaintojen perusteella todeta toimivaksi menetelmäksi. Selkämerellä Kristiinankaupungissa toteutetussa kohteessa hauen pienpoikasmäärät moninkertaistuvat kunnostuksen myötä. Keskeinen tekijä oli haulle suotuisan lisääntymisalueen pinta-alan huomattava kasvu ja todennäköisesti myös kalojen kulkuyhteyden parantuminen. Näissäkin kohteissa tavoiteltujen vaikutusten pysyvyydestä saadaan kuitenkin luotettavaa tietoa vasta vuosien kuluttua.

Fladojen ja kluuvien kalataloudellisten kunnostusten menetelmistä, oikeista toimintatavoista ja tuloksellisuudesta on toistaiseksi aivan liian vähän tietoa saatavilla. Tiedon ja kokemusten keruussa on vasta päästy alkuun ja samalla on muodostunut selkeämpi kuva siitä, mitä tietoa puuttuu. Jatkossa tulisi entistä systemaattisemmin kerätä tietoa sekä veden laadusta että kalastosta ennen kunnostuksia ja kunnostusten jälkeen. Ainakin kaloihin liittyvissä muuttujissa on ilmennyt huomattavaa luontaista vaihtelua vuosien välillä, mikä tarkoittaa sitä, että aineistoja tarvittaisiin väistämättä useilta vuosilta. Myös esimerkiksi uomien muokkauksiin ja altaiden vesitaseisiin liittyvää teknistä osaamista pitäisi hyödyntää laajemmin. Kunnostuksiin liittyä usein myös muita luontonäkökulmia, kuten luonnonympäristön ennallistaminen tai uhanalaisien lajien suojelu. Erityisesti pienvesien muun lajiston osalta varsinainen tieto on usein hyvin vähäistä ja kunnostustoimien luvituksessa noudatetaan varovaisuutta. Kalataloudellisten kunnostusten ja elinympäristöjen ennallistamiseen tai suojeluun tähtäävien toimenpiteiden yhteensovittaminen sekä parhaiden käytäntöjen löytäminen on keskeistä kalojen ja muun eliöstön suotuisan kehityksen varmistamiseksi.

## Kiitokset

Delägarlaget för Replot bys samfällda områden mahdollisti Backfladan ja Skaliverkin alueen kohteiden kunnostuksen. Kiitokset talkooväelle sekä puheenjohtaja Ari Isosalolle yhteistyöstä kunnostusten toteuttamisessa.

Kristiinankaupungin Sävviäenin kunnostus toteutettiin yhteistyössä Suomen Vapaa-ajan kalastajien kanssa. Kiitokset kalatalousasiantuntija Juha Ojajarjulle, joka toimi kunnostuksen järjestäjänä, kalakerho Salar ry:n talkooväelle sekä Kristiinankaupungin kaupungille konetyön järjestämisestä.

Pekka Punnonen Skäldön saarella antoi arvokasta taustatietoa lahden kehityksestä ja kalojen liikkeistä sekä tarjosi veneen käyttöömme. Kiitämme myös kaikki muita kohteiden maanomistajia suopeasta suhtautumisesta koetoimintaamme.

## Viitteet

- Blomqvist, E.M. 1984. Changes in fish community structure and migration activity in a brackish bay isolated by land upheaval and reverted by dredging. *Ophelia* 3: 11–21.
- Hynninen, M., Veneranta, L. & Lappalainen, A. 2019. Fladojen, kluvien ja kluuvijärvien kalataloudelliset kunnostukset Merenkurkun rannikolla: Mallilajeina ahven ja hauki. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 57/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s.
- Järvi, T.H. 1938. Hauenpoikasten kasvattamisesta lammikoissa sekä eräs sen yhteydessä sattunut kalojen tuhoutuminen. *Suomen kalastuslehti* Nro 1/1938.
- Karås, P. & Hudd, R. 1993. Reproduction areas of freshwater fish in the northern Quark (Gulf of Bothnia). *Aqua Fennica* 23: 39–49.
- Kuningas, S., Veneranta, L., Ojanen, H., Kallasvuo, M. & Lappalainen, A. 2019. Ihmistoiminnan vaikutukset rannikon kalojen lisääntymisalueisiin ja mahdollisuudet kunnostuksiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 60 s.
- Pursiainen, A., Veneranta, L., Kuningas, S., Saarinen, A. & Kallasvuo, M. 2021. The more sheltered, the better - Coastal bays and lagoons are important reproduction habitats for pike in the northern Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 259, 107477.
- Rosentau, A., Harff, J., Oja, T. & Meyer, M. 2012. Postglacial rebound and relative sea level changes in the Baltic Sea since the Litorina transgression. *Baltica* 25: 113–120.
- Saarinen, A. 2019. Restaurering av grunda kustmiljöer i Kvarken – Erfarenheter, metoder och framtida åtgärder med fokus på flador. Delrapport inom Interreg Botnia Atlantica projekt Kvarken Flada. 57 s.
- Wikström, J. 2004. En analys av restaureringar av småvattendrag i Österbottens kustland 1970–2000. Examensarbete i Naturgeografi D, 20 poäng. Umeå Universitet. (ruotsiksi)
- Wistbacka, R. 2014. Inventering av Backfladan. Kvarkens fiskeområde – inventering av lekplatser 2014. 13 s.
- Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997–1998. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja. Maa- ja metsätalousministeriö. Helsinki. 423 s.



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**

