



KOURINLAMMEN JA KORTTILAMMEN SOVELTUVUUS KESÄSIIAN LR- LAMMIKKOKASVATUKSEEN

Selvitys

Tapio Kangas
Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto ry



Sisällys

1 Selvityksen tarkoitus ja tavoitteet	2
2 Luonnonravintolammikkokasvatuksen edellytykset ja mahdollisuudet kesäsiian kasvatuksessa	2
2.1 Taustaa	2
2.2 Luonnonravintolammikkoviljelyn perusteita.....	2
2.3 Tuotannon määrittäminen	3
2.4 Vieraslajien torjunta sekä vesityksen vaatimukset.....	3
2.5 Tuotannon talteenotto	3
2.6. Luonnonravintolammikon käytön vaihtoehdot.....	4
2.7 Vedenlaadun tarkastelu kalanviljelyn näkökulmasta	5
2.8 Kalakannan selvittäminen	6
3 Kourinlampi	6
3.1 Omistussuhteet ja omistajien suhtautuminen mahdolliseen kasvatustoimintaan	6
3.2 Aiempi kalankasvatushistoria	7
3.3. Vesitys ja rakenteet	8
3.4. Lammen vedenlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät kalanviljelyn näkökulmasta	8
3.5. Lammen kalasto koekalastuksen perusteella.....	9
3.6. Lammen käytettävyys kesäsiian Ir-lammikkokasvatukseen	9
4 Korttilampi.....	9
4.1 Omistussuhteet ja omistajien suhtautuminen mahdolliseen kasvatustoimintaan.....	9
4.2 Aiempi kalankasvatushistoria.....	11
4.3 Vesitys ja rakenteet	11
4.4 Lammen vedenlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät kalanviljelyn näkökulmasta	12
4.5 Lammen kalasto koekalastuksen perusteella.....	12
4.6 Lammen käytettävyys kesäsiian lammikkokasvatukseen.....	12
4.7 Esitys lammen käytöstä siianviljelyssä.....	13
5. Lähteet.....	14



1. Selvityksen tarkoitus ja tavoitteet

Pohjois-Pohjanmaan Liitto tilasi tämän selvityksen Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto ry:ltä. Tarkoituksena oli selvittää lijoen vanhan uoman yhteydessä olevien Korttilammen ja Kourinlammen mahdollisuudet vaellussiian kesällä kudulle nousevan kannanosan lisäämistä tukevassa viljelyssä.

Tavoitteena oli selvittää lammen aikaisempi kalanviljelyhistoria, lampien vedenlaatu ja kalasto sekä nykyiset vesitysjärjestelyt. Työssä selvitettiin myös lampien sekä ranta-alueiden omistus sekä omistajien suhtautuminen mahdollisiin kalankasvatussuunnitelmiin. Selvitys toteutettiin syys-marraskuussa 2017.

2. Luonnonravintolammikkokasvatuksen edellytykset ja mahdollisuudet kesäsiian kasvatuksessa

2.1 Taustaa

Vaellussiian luonnonlisääntyminen on estynyt vesivoimantuotannon vaellusesteiden ja säännöstelyn vuoksi. Ijoen vaellussiikakantaa hoidetaan tukitoimin hankkimalla mätiä luonnonemoista. Vaellussiian luonnonmädinhankintaan perustuvalla kannanhoidolla on pitkä perinne, mutta tuetun kannanhoidon keskittyminen loppusyksyyn on vaikuttanut siihen, että kesällä lämpimän veden aikaan kudulle nousevan kannan osa, nk. kesäsiika, on taantunut.

On oletettavaa, että vaellussiian kantaa lijoessa on mahdollista vahvistaa ja monipuolistaa luonnonravintolammikoiden avulla. Käytännössä lr-lampia on mahdollista hyödyntää kahdella tavalla: viivästyttämällä keväistä vk-poikasten istutusta ja vahvistamalla näin jokeen leimautumista, sekä kasvattamalla 1- kesäisiä poikasia, jotka vapautetaan lammesta syksyllä. Molemmissa tapauksissa lammikko tulee olla suunniteltu nimenomaan kasvatuskäyttöön.

Tämän työn johtopäätökset perustuvat 7 eri luonnonravintolammikon käytön ja hoidon kokemuksiin, sekä kokemusten vaihtoon 4 muun eri tuottajan kanssa. Joukossa on myös epäonnistuneita kokeiluita, joiden voi katsoa kasvattavan erityisesti riskinharkintakykyä lammikkosuunnittelua tehdessä.

2.2 Luonnonravintolammikkoviljelyn perusteita

Luonnonravintolammikkokasvatuksen perusteena on vedessä luonnollisesti esiintyvän eläinplanktonin hyödyntäminen kalan ravintona. Kasvatuksessa ei käytetä rehua eikä lähtökohtaisesti lannoitteita. Lammen tuotannon tason määrittävät pinta-ala, vedenlaatu sekä siinä esiintyvien ravinteiden määrä. Lisäksi olennaista ovat veden riittävyys ja veden säännöstelyn tekninen toimivuus sekä kalan keräily kustannustehokas järjestely. Lr-lammikkokasvatuksen onnistuminen on ensisijaisesti kiinni käytettävän lammen vallitsevista ympäristöolosuhteista. Toimintaan sisältyy lammikkokohtaisesti vuosittainen vaihtelu tuotetun poikasen määrässä ja koossa. Lr-lammikkokasvatuksen toimivuus edellyttää kokemusta kasvatuksesta sekä lammen ominaisuuksien kokemusperäisen tuntemisen. Nyrkkisääntönä voidaan pitää tuotannon kokeilemista vähintään kahtena vuotena peräkkäin.



lijoen vanhan uoman lampien mahdollista tuotantoa on tarkoituksenmukaista suhteuttaa saman leveysasteen lammikkotuotantoihin. Vertailuun sopivat Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun olemassa olevat tuotannot.

2.3 Tuotannon määrittäminen

Lr-lammikkoviljelyssä tukeudutaan yleensä tietoihin lampien keskimääräisestä tuotosta suhteessa lammen pinta-alaan (kg/1-k poikasia/ha). Viljelyssä tavoitellaan optimaalista tuottoa suhteessa pinta-alaan. Toinen keskeinen tavoitemitta on kasvatetun poikasen koko. Vaellussiian viljelyssä Perämerellä esimerkiksi 1-kesäisen vaelluspoikasen tavoitekoko on 90-100mm. Periaatteessa tunnettu lammikon pinta-ala tuottaa tietyn kilomäärän poikasia, mutta poikasten koko määräytyy lampeen istutettavan vk-poikasmäärän perusteella.

Pohjois-Pohjanmaalla Lr-lampien siianpoikasen istutustiheydet vaihtelevat 1-kesäisen poikasen tuotannossa 10000-30000 vk-poikasta / hehtaari. Yleisesti ottaen pienemmissä lammissa käytetään suurempia tiheyksiä, kuin suuremmissa, mutta tässäkin asiassa lampien tuotannoissa on suurta vaihtelua. Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa Lr-lammikoiden koot vaihtelevat 3:sta aina 200 hehtaariin saakka. Useimmiten lammikoita on perustettu järvi- ja lampi-alueisiin, luonnon lampiin ja järviin sekä pengertämällä painanteita. Pinta-alan lisäksi lampien tuotantoon vaikuttaa niiden keskisyvyys. Optimaalinen tuotanto edellyttää pinta-alan lisäksi riittävää tuottavan vesikerroksen vahvuutta. Planktonituotannon elintilan lisäksi viljeltävän kalan poikaset tarvitsevat riittävän vesisyvyyden tuomaa suojaa predaatiolta. Lammen tuotannollisesti sopiva keskivedensyvyys takaa myös nopean lämpenemisen keväällä ja planktonituotannon aikaisen alkamiseen. Lammen pohjan tasainen ja laakea muoto edesauttaa lammen tyhjentämistä ilman raskaita maansiirtotöitä. Toisaalta lammen tuotantoa on mahdollista korjata talteen ilman täydellistä tyhjentämistä esimerkiksi nuottaamalla, mutta lampeen jäävä vesi vaatii näissä tapauksissa kemiallista käsittelyä ylimääräisen kalan hävittämiseksi.

2.4 Vieraslajien torjunta sekä vesityksen vaatimukset

Erittäin tärkeää kasvatuksessa on varmistaa, ettei vieraita kalalajeja pääse lampeen. Erityisesti petokalat, hauki, ahven ja made verottavat vähäisinäkin määrinä merkittävästi kasvatettavan lajin tuottoa. Myös talvehtiva ylivuotinen siika verottaa tulevaa tuotantoa. Käytettyjä keinoja vieraslajien torjuntaan ovat tulevan ja lähtevän veden suodattaminen, lammen jättäminen kuivilleen tyhjennyksen yhteydessä. Yleensä Lr-lammikot jätetään kuivumaan ja jäätymään sydäntalveksi. Jäätyminen hävittää vieraslajit, mutta myös mahdolliset lampeen jääneet viljeltävän lajin yksilöt.

Viljelykäytössä lammikon veden pinnan taso tulee olla säädeltävissä. Vedensäätelyyn on olemassa tapauskohtaisesti erilaisia ratkaisuja. Useimmiten lammikot täyttyvät luonnonojista tai puroista, jolloin erillisiä rakenteita ei tarvita. Vieraslajien suodattamiseen voidaan käyttää esimerkiksi sorapattoa. Mikäli yläpuolisessa vesistöissä ei esiinny ympärivuotista kalastoa, suodatusta ei tarvita. Lammen vedenpinnan säätely tapahtuu poistoveden tason säätävillä laitteilla tai rakenteilla. Useimmiten vieraslajien pääsy lampeen estyy riittävän putouskorkeuden avulla. Poistovesityksen usein käytettyjä rakenteita ovat munkkikaivot tai poistoviemärit sulkuventtiilillä.

2.5 Tuotannon talteenotto

Vaellussiian viljelyssä on huomioita erityisesti siian luontainen virtapakoisuus. Siian poikanen pyrkii pian kuoriuduttuaan ylävirtaan. Virtavesissä poikasen pieni koko kuitenkin yleensä aiheuttaa poikasen



ajelehtimisen alavirtaan. Vartuttuaan lammessa siian poikanen pyrkii aktiivisesti ylävirtaan ja välttää ajautumasta virran mukaan. Tämä ominaisuus tulee huomioida lammen suunnittelussa ja käytössä. Kasvatettaessa 1-kesäistä poikasta, tuotanto pyritään saamaan pyydystettyä lammesta syksyllä, veden jäähdettyä alle 10 °C:een. Siika on vaativa laji veden happipitoisuuden suhteen. Kylmä vesi mahdollistaa kalojen kuormaamisen ilman tappioita. Kokonaan tyhjennettävien lampien periaatteena on, että kala ”pakotetaan” virran avulla keräyslaitteeseen. Kylmä vesi (alle 5°) hidastaa kalan liikkeitä ja hidaskin virtaus riittää ohjaamaan kalan alavirrassa olevaan pyydykseen.

Siianpoikaset voidaan ottaa kiinni joko nuottaamalla nk. kurenuotalla lammesta tai keräämällä kala poistoveden mukana vedensäätelyrakenteen ylä- tai alapuolelta. Käytettyjä ratkaisuja kiinniottoon ovat paunetit tai kiinteät keräyshäkit. Kalan kiinniottoa ja saamista pois lammikosta tarkastellaan myöhemmin tämän selvityksen kohdalla kohteiden ominaisuudet ja käyttötarkoitus huomioiden.

2.6. Luonnonravintolammikon käytön vaihtoehdot

2.6.1 1-kesäisen poikasen tuotanto

Perinteinen tapa on tuottaa lammikoissa 1-kesäistä poikasta. Lampi siemennetään vastakuoriutuneella-poikasella (vk-poikanen) toukokuussa. 1-kesäinen siika kerätään ja istutetaan syyskuun lopussa- lokakuussa veden jäähdettyä riittävästi. Tuotanto pyydetään, poikasen koko ja keskipaino määritetään, ja siirrettävä erä punnitaan yleensä kokonaisuudessaan. Istukkaat voidaan siirtää hapetetulla kuljetuspasalla eri kohteisiin tai vaihtoehtoisesti vapauttaa alapuoliseen vesistöön.

Pohjois-Pohjanmaan leveysillä kevään etenemisellä on vaikutusta tuotannon onnistumiseen. Mädin laitoshaudonnassa mäti kuoriutuu luonnonoloja aiemmin. Eryteisesti erilaisen mädin käsittelyn vaikutus on huomattava. Lisäksi ilmeisesti hautomon keinovalojen ja lämpötilan vaikutus saa poikasen kuoriutumaan pian jäidenlähdön jälkeen. Vk-poikanen tulee toimeen ruskuaispussin vararavinnon avulla noin 2 viikkoa riippuen lämpötiloista. Mikäli kevät on viileä ja luonnonvedet pysyvät alle 10 asteen lämpötiloissa, viivästy planktonituotannon alkaminen. Viime vuosina keväisin on sääjaksoja, jolloin aikaisin kuoriutuneen vk-poikasen kuolleisuus luonnonvesissä on mahdollisesti kasvanut merkittävästi luonnollisen ravinnonsaannin viivästytyä. Ilmiö havaitaan Ir-lammikkoviljelyn tuloksissa, jossa kylmä kevät voi pudottaa poikasmääriä myös lammikko-oloissa.

Käytön ja hoidon kannalta toiminnassa tulee ottaa huomioon kustannukset suhteessa lammen tuottoon. Huoltokäyntejä lammikoilla tehdään 1-5 kertaa/ kasvatuskausi. Lisäksi veden säätelyyn ja tarkkailuun sekä poikasen istutukseen ja eritoten keräilyyn kuluu aikaa arviolta kolminkertainen määrä riippuen lammen koosta ja käytetystä tekniikasta. Lisäksi tulevat mahdolliset lupa- vuokra- sekä kuljetuskustannukset. Kustannusten vuoksi tuotannon tulee olla markkinaperusteista. Käytännössä vaellussiian viljelyssä käytössä olevat lammet ovat yli 3 hehtaaria, johtuen tuottavan pinta-alan rajoitteesta suhteessa tuotantokustannuksiin ja tuotteen arvoon.

2.6.2 Viivästetty istutus

Niin kutsuttua viivästettyä istutusta käytetään mm. taimenistukkaiden leimauttamisessa istutusjokeensa. Lähin tapausesimerkki lijojen meritaimenvelvoitteen smolttien sijoittamisesta keväällä kassiin jokisuulle, josta poikaset vapautetaan kesän kuluessa. Vastaavanlaisia kokeiluja on tehty siialla ainakin Oulujärvellä velvoitesiiian istukkaiden turvaamiseksi. Vaellussiian kantojen hoidossa menetelmä on pilottityyppinen kokeilu, jonka tuloksellisuutta Perämeren rannikolta ei tunneta. Ajatus viivästettyyn istutukseen on syntynyt havainnoista, joita on tehty lohen smolttitutkimuksen yhteydessä Simojoella. Siian vk-poikasia on



havaittu laskeutuvan joesta verrattain myöhään kesällä. Havainnoista voidaan tehdä oletus, että osa vaellussiiian poikasista viipyy joessa mahdollisuuksien mukaan myöhäisempään, kuin niiden kuoriutumisen suhteen on ajateltu. On mahdollista, että kyseessä ovat nimenomaan kesäsiian jälkeläiset, joiden emoilla on ollut aikaa hakeutua ylempään kutupaikoilleen. Tässä valossa viivästetty istutus lijoen tapauksessa näyttää mielenkiintoiselta vaihtoehdolta nimenomaan kesäsiikakannan vahvistamisessa. (Oikarinen, suullinen tied.) Viivästetyn istutuksen periaate on istuttaa pienpoikaset turvalliseen ympäristöön, jossa mahdollinen luonnon planktonituotanto on käynnistynyt nopeammin suurempiin vesiin verrattuna. Verrattuna vk-poikasen istuttamiseen suoraan lijokeen tai meren rannikolle, vältytään menetelmässä suurelta alkuvaiheen predaatiolta, jota ahvenet ja särkikalat aiheuttavat siialle. Lammikko-oloissa myös ravinnonsaannin suhteen voi olla pienpoikaselle merkittävästi paremmat lähtökohdat, kuin tulvivassa suurjokiuomassa.

Kyseessä on vaihtoehto suoralle vk-istutukselle. Tämän vuoksi tuotannolle ei lasketa arvoa tuotetun kalakilon tai lukumäärän mukaan, vaan toimintaa tulee kokeilla vk-istutuksen takaisinsaannin ja kalakannan monimuotoisuuden parantamisen tavoitteiden valossa. Kasvatusvesistöön leimautuminen on yksi tällainen tavoite.

Viivästetty istutus toteutetaan seuraavasti: Vc-poikaset istutetaan lampeen heti kun lammen tuotannon katsotaan olevan käynnistynyt tai veden olevan ympäristön vesistöjä lämpimämpää. Lämpötilaa tulee seurata kokeilun aikana. Istukkaan määrä suhteutetaan kokemusten perusteella poikasten kasvun ja tavoiteviipymän ajan. Lähtökohtana istutustiheydelle voitaneen pitää 3x 1-k tuotannon istutus riippuen, milloin lampi on tarkoitus tyhjentää (esim. 30 000- 200 000 kpl /ha). Tyhjennys tapahtuu kesä- heinäkuussa (kasvatusaika 2-5 viikkoa) suoraan alapuoliseen vesistöön. Tuotannon onnistuminen ja tyhjennyksen oikea ajoittaminen määritetään tekemällä koenuottauksia tai ottamalla haavintanäytteitä ennen tyhjennystä tai tyhjennyksen aikana. Kokeiden tarkoitus on todentaa kalan koko ja arvioida selviytymistasoa. Tarkoitus on optimoida lammen tuotanto vc-poikasten alkuravintona. Kun siika on käyttänyt eläinplanktonin, on aika vapauttaa parvi.

Toiminnassa edellytyksenä on lammen mahdollisimman tehokas tyhjentäminen. Koska tyhjentäminen tapahtuu lämpimän veden aikaan, on poikasilla mahdollisuus vastustaa virtausta ja jäädä tyhjentävän lammen pohjan painautumiin. Toinen riskitekijä on 1-k tuotannossa tunnettu viimeisten vesien lietteen kulkeutuminen veden mukana. Tällaiset ongelmat ovat torjuttavissa, mikäli käytössä on riittävä läpivirtaus laadukasta vettä tai merkittävä osa tuotantoa pystytään ohjaamaan lammen poistokanavaan esimerkiksi nuottaamalla. Toisaalta, tuotannon kannalta ei ole suurta merkitystä, jääkö lampeen paljon poikasta tyhjennysvaiheessa, mikäli sillä on vapaus poistua lammesta halutessaan pitkin kasvatuskautta. Todennäköisesti kala hakeutuu ennen pitkää alavirtaan ravinnon haussa tai olosuhteiden muuten heikentyessä, esimerkiksi talvella hapen puutteen ajamana. Tyhjennystä voidaan tehostaa järjestämällä lammen tyhjennyksen yhteydessä läpijuokutusjakso, joka huuhtoo poikaset alapuoliseen vesistöön.

2.7 Vedenlaadun tarkastelu kalanviljelyn näkökulmasta.

Lammen veden laatutekijöitä tarkasteltiin kalanviljelyyn vaikuttavien, tunnettujen keskeisten tekijöiden valossa. Vertailuarvoina käytettiin Suomen ympäristökeskuksen ja ELY-keskusten ympäristönäytteenoton keskiarvo tilastoa lijoelta vuosilta 2012 - 2016. Tässä selvityksessä tarkasteltavat tekijät olivat veden happipitoisuus, pH eli happamuus, typpi(N)- ja fosforipitoisuudet(P) sekä rautapitoisuus (Fe). Tulosten vertailuissa otettiin huomioon, että lijoen näytteet ovat kesäaikaisia pintavedestä otettuja näytteitä. Selvityksen vesinäytteet otettiin jään alta joulukuussa 2017.



Vedenlaadun vertailuaineisto

Kourinlammen ja Korttilammen selvitys kalanviljelyyn

	Happi(sat.%)	Happi mg/l	pH	Kok P(μ g/l)	Kok N	Fe(μ g/l)	näytteiden lkm
Iijoki Yli-lin silta (1)	88		6,8	24	401		11
Korttilampi (2)	14,8	2,1	6,8	120	620	4150	1
Kourinlampi (2)	4,6	0,66	6,7	170	1200	7610	1

Lähteet:

1) Ympäristöhallinnon seuranta 2012-2016. Koonnut Pöyry Oy

2) AHMA ympäristö Oy, Raportti nro:056022, lampinäytteet Kourinlampi ja Korttilampi 8.12.2017

Taulukko 1. Vedenlaadun vertailuaineisto lijoen, Korttilammen ja Kourinlammen näytteiden perusteella

Lampien talvisessa näytteenotossa havaittiin alhaiset happipitoisuudet. Kourinlammen happipitoisuus (liuennut happi) oli 0,66mg/l ja Korttilammessa 2,1mg/l. Alhaiset happipitoisuudet viittaavat voimakkaaseen biologiseen, happea kuluttavaan hajottamistoimintaan. Happi on kalastolle elintärkeä tekijä vesistöissä. Selvityksen lammissa mitatut arvot luokitellaan vakavaksi hapen vajaukseksi (alle 3mg/l.) Molemmat kohteet kärsivät talviaikaisesta hapen vajauksesta. Yhden näytteen perusteella ei voida tehdä pitäviä johtopäätöksiä hapen kulutuksen tasosta eri osissa lampia, mutta näytteiden oton ajankohta alkutalvella antaa olettaa, että mikäli lammissa ei talven aikana ole läpivirtausta, hapen määrä jään alla pienenee edelleen talven edetessä. Lampien tila on mahdollisesti lähes hapeton keskitalvella sääoloista riippuen. Sulamisvedet voivat tuoda jään alle happea jossain määrin. Hapen vajoaus vedessä aiheuttaa ravinteiden liukenemista pohjasedimentistä. Tunnettu ilmiö on rautaan(Fe) sitoutuneen fosforin liukeneminen veteen veden happipitoisuuden laskiessa alle 0,5mg/l. Tämän selvityksen tapauksissa molempien lampien vertailuarvoon suhteessa korkeat fosforipitoisuudet selittyvät osin tällä ilmiöllä (SYKE, 2008, Taulukko 1).

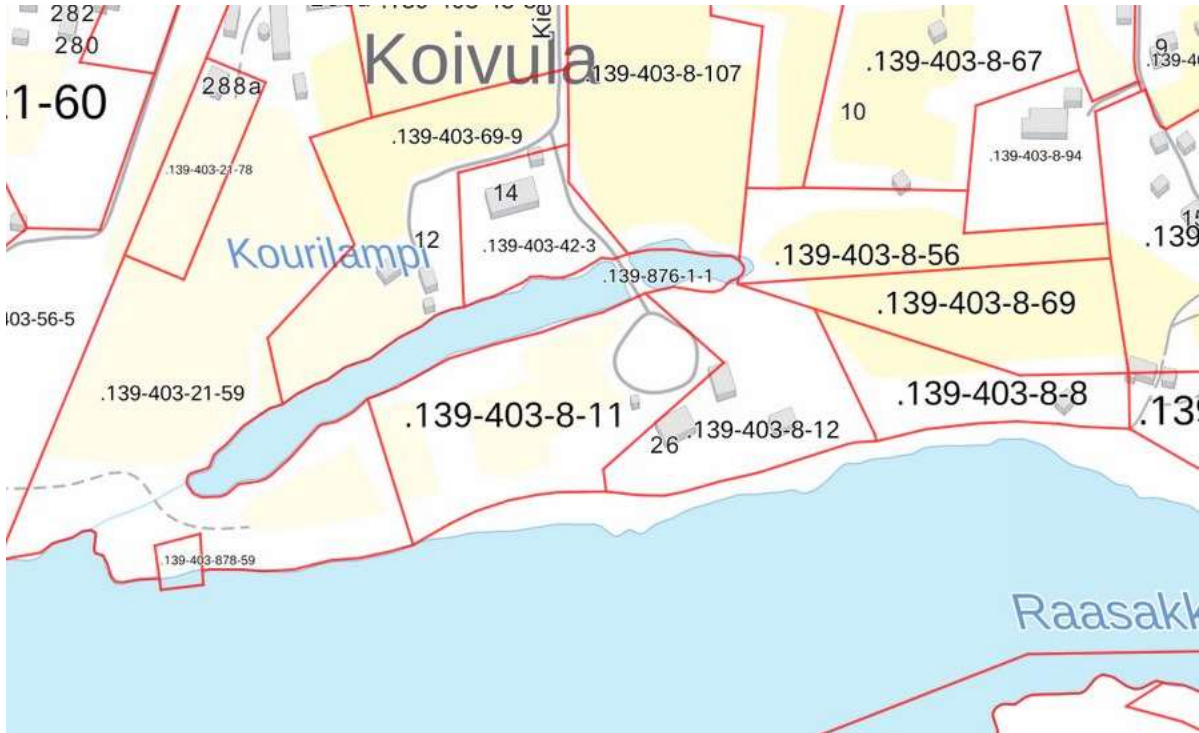
2.8 Kalakannan selvittäminen

Kohdelampien kalasto selvitettiin koeverkkokalastuksella. Lampiin laskettiin 2 kappaletta Nordic-koeverkkosarjaa. Verkot olivat pyynnissä 28. - 29.9.2017. Pyyntiaika oli noin 24 tuntia. Saalis määritettiin lajiston ja pituusluokkien mukaan. Pituusluokat kertovat kalojen ikärakenteesta ja siten lampien tuotannollisesta potentiaalista ja mahdollista kalan liikkeisiin tai lisääntymiseen liittyvistä yksityiskohdista. Pituusluokat olivat 1-99mm, 100-149mm, 150-199mm sekä yli 200 mm. Alle 99mm:n luokka edustaa lajien ikäluokkia 0-1 vuotta. Siitä suuremmat luokat edustavat pidempään lammessa ollutta emokalastoa.

3. Kourinlampi

3.1 Omistussuhteet ja omistajien suhtautuminen mahdolliseen kasvatustoimintaan

Lammen tilojen omistus on esitetty karttakuvassa (kuva 1) ja taulukossa nro 2. (Taulukko 2.)



Kuva 1: Kourinlampen tilat

Palsta	kiinteistörekisteritunnus:	Omistaja	Osoite	Puhelin	Haastateltu	Mielipide	Huomiot
Koivula	139-403-21-59	Järvi Anna-Kaisa					Kuolinpesä
		Järvi Matti (Koivula kuolinpes.)		050-918 5170		(+)	
		Järvi Tuomo (Koivula kuolinpes.)					
Käärmetniemi	139-403-8-11	Paakkola Janne	Kielokuja 26, 91110 li as.	0400-391855		(+)	
Tönkyrä	139-403-8-12	Paakkola Janne				(+)	
Vainio							
Välitalo	139-403-8-69	Kauppi Seppo					Kuolinpesä
Koivula	139-403-8-56	Kauppi Seppo					Kuolinpesä
Kesälä	139-403-8-107	Mikkonen Eero	Yli-lintiet 307, 91110 li as.	040-723 3649		(+)	
Jekula	139-403-42-3	Kaarre Timo ja Jenni		040- 538 8299		(+)	
Koivuharju	139-403-69-9	Harjula Ritva	Rinnepolku 6, 86600 Haapavesi				
Rantapalsta	139.403.878.59	Mahdollisesti					

Taulukko 2: Lammen tilojen omistus

Kaikki lammen rantatilojen tavoitetut omistajat suhtautuivat haastattelussa mahdolliseen kalanviljelyyn myönteisesti. Yleisesti toivottiin lammen veden vaihtuvuuden parantamista virkistyskäyttöä edistämään.

3.2 Aiempi kalankasvatushistoria

Kourinlammessa on tehty Suomen ensimmäisiä Ir-lammikkokasvatuskokeita. Kasvatuskokeita on tehnyt Kalastussäätiön toimesta Matti Iskanius ja kumppanit. Kasvatuskokeet tehtiin valmistelemaan suurempien tuotantojen rakentamista lijoen vaellussiikavelvoitteiden tuottamiseksi. Lähtökohtana oli tieto, että Kourinlampi on liian pieni, jotta sitä kannattaisi hyödyntää varsinaisessa velvoitetuotannossa. Lammessa kasvatettiin vaellussiiian kesänvanhoja poikasia kahtena vuonna, mahdollisesti vuosina 1967- 1968. Tyhjennyksen yhteydessä lähtevästä vedestä otettiin haavintanäytteitä, joiden perusteella todettiin, että 1-kesäiset siianpoikaset ovat kasvaneet kohtuullisen hyvin. Lammen kokonaistuotantomäärästä ei ole tietoa.



Lammessa on todettu olevan ruutanaa. Lampi on myrkytetty rotenonilla, mutta tämä ei ole tehonnut ruutanaan, joka ilmeisesti on kaivautunut pohjalietteeseen ja säästynyt myrkytysvaikutukselta. Ruutanan hävittämiseksi on käytetty kokeellisesti myös dynamiittia. Tämäkään ei toisen kasvatuskokeiluvuoden perusteella ole ollut tehokas keino ruutanan hävittämiseksi lammesta. (Liedes, suullinen tied.) On ilmeistä, että ruutanan esiintyminen lammessa on verottanut viljeltävän lajin tuotantoa jossain määrin ravintokilpailun ja predaation kautta.

3.3. Vesitys ja rakenteet

Kourinlampeen on rakennettu ilmeisesti Kalastussäätiön toimesta vedensäätelymunkki. Lampi tyhjenti kokeiluvuosina kokonaan. Vesitys lampeen on saatu suoraan ojaista. Tuleva vesi on suodatettu ojaan asennetun sihdin lävitse. Vedensäättely on järjestetty puisen säättelykaivon kautta lammen lounaiskulmasta. (Liedes, suullinen tied.)

Lampeen on tehty kunnostus vuonna 2009. Lampea on syvennetty kunnostuksen yhteydessä ruoppaamalla ja veden vaihtuvuuden parantamiseksi lampeen on johdettu kaksi 40 mm:n putkea yläpuolisesta patoaltaasta, noin 400 metrin päästä. Poistovesi lijojen vanhaan uomaan johtuu nykyään ylivuotorummun kautta lammen lounaispäädyssä. Lammen pohjassa on edelleen olemassa vanha poistoputki. Sen pää on suljettu puutulpalla. (Järvi, suullinen tied.)

Kourinlammen pohjan koron perusteella lampea ei saada tyhjäksi luonnollisen virtaaman avulla.. lijojen vanhan uoman keskimääräinen pinnantasoo on ollut 2017 mitattaessa tasolla 10,68 ja Kourinlammen syvimmät kohdat lammen yläosassa +9,63 (Paakkola 2017). Eroa tasojen välillä on yli metri (1,05cm).

3.4. Lammen vedenlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät kalanviljelyn näkökulmasta

Kourinlammen vesi koostuu ympäristön valumasta ojien kautta. lijojen vanhan uoman tulvat huuhtovat lampea ainakin alaosan kautta ajoittain. (Järvi, suullinen tied.) Lampeen on johdettu tulovettä kahdella lappoputkella yläpuolisesta lijojen kauneusaltaasta. Toimiessaan lappovesitys vaihtaa lammen vettä ja ravinnetaso ja muut vedenlaatutekijät lähenevät lijojen vanhan uoman vedenlaadun arvoja. Tulovesiputket toimivat lappoperiaatteella ja niiden toiminta perustuu vuosittaiseen alipaineella tapahtuvaan koneelliseen käynnistämiseen. Vesitystä ei ole laitettu toimintaan useaan vuoteen. (Järvi, suullinen tied.) Veden vähäinen vaihtuminen vaikuttaa Kourinlammen tilaan. Kun veden vaihtuvuus pienenee, kasvaa ympäristöstä peräisin olevien vedenlaatua muuttavien tekijöiden, kuten ravinteiden, vaikutus kokonaisuuteen.

Lammen vesi on kasvukaudella voimakkaasti levän ja ilmeisesti siitepölyn peitossa. Yleisilme on hyvin rehevä.

Kourinlammesta otettiin jäänalainen vesinäyte 4.12.2017. Kourinlammen vesinäytteen arvot ilmentävät pienen, rehevän, ja kuormittuneen vesistön tilaa. Lammen vesinäytteen liuenneen hapen(O₂) pitoisuus oli mitattaessa 0,66 mg/l. Alhainen hapen määrä viittaa voimakkaaseen happea kuluttavaan biologiseen hajottamistoimintaan, joka kuluttaa jään alta veden happivarannot. Veden rautapitoisuus(Fe) oli vastaavasti korkea, 7610 µg/l, samoin kokonaisfosforipitoisuus(Kok P) 170 µg/l. Raudan ja fosforin kohonneet arvot viittaavat happivajauksen aiheuttamaan ravinteiden ja raudan liukenemiseen pohjasedimentistä (Taulukko 1.).



3.5. Lammen kalasto koekalastuksen perusteella

Lammen kalasto koostuu koekalastuksen perusteella ainoastaan yli 200 mm:n ruutanasta (*Carassius carassius*). Koekalastuksen tulos ei poissulje, etteikö lammessa esiintyisi muitakin kalalajeja, koska poistorummusta on tulva-aikoina yhteys vanhaan uomaan ja tulovesityksen mukana voi kulkeutua pieniä kaloja lampeen.

3.6. Lammen käytettävyys kesäsiian lr-lammikkokasvatukseen

Kourinlammen pinta-ala on 0,5 ha. Lampi on ravinteiltaan rehevä, mutta pieni pinta-ala on lammikkoviljelyn kannalta merkittävä, lr-lammikkoviljelyä rajoittava ominaisuus. Lammen tyhjentäminen vapaalla virtauksella ei ole mahdollista pohjan muodon ja vanhan uoman pinnan tason suhteen. Tyhjentämisessä tulisi käyttää pumppua, joka lisäisi käytön kustannuksia investointien ja työn muodossa. Kourinlammen käyttöä viivästetyssä istutuksessa on mahdollista kokeilla, mutta vieraslajien poistaminen lammesta on kokemusten perusteella haastavaa. Myös vesityksen suodatus sekä mahdollisen vanhan uoman tulviminen lampeen on mahdollista. Kourinlammen viivästetyn istutuksen istutusmäärä olisi enintään 100 000 poikasta. Poikanen olisi mahdollista nuotata lammesta liikkeelle, mutta nuotan vetäminen pienessä runsaskasvustoisessa lammessa on kokemusten perusteella hankalaa. Toiminnan järjestelyjen ja työn vuosittaiset kustannukset eivät vastaisi tuloksien hyötyä. Toiminnan tuloksellisuutta ja hyötyä kalakannalle olisi mahdotonta todentaa pienen tuotantotason vuoksi.

3.6.1 Esitys lammen käytöstä siianviljelyssä

Lammen pinta-ala, vedenlaatu, pohjan muoto ja korot suhteessa alapuoliseen vesistöön, kalasto, nykyinen vesitysjärjestely huomioiden Kourinlammessa ei ole perusteltua kasvattaa vaellussiianpoikasia. Tuotannon arvo ja siitä kalastolle koitua hyöty ei vastaa toiminnan kustannusten arvoa. Kalastolle koituvaa hyötyä on mahdotonta todentaa ja mahdollisten tulosten voidaan katsoa katoavan vuosittaisen luonnollisten muutosten vaihteluun.

Ranta-asukkaat toivoivat lammen vesityksen tehostamista veden vaihtuvuuden parantamiseksi. Ensisijainen toimenpide on käynnistää lappovesitys vuosittain ja seurata sen vaikutusta lammen tilaan.

4. Korttilampi

4.1 Omistussuhteet ja omistajien suhtautuminen mahdolliseen kasvatustoimintaan

Tilojen rekisterinumero ja yhteystiedot on esitetty Taulukossa 3.


Korttilampi 139-401-45-0

Pinta-ala 1,33ha

Palsta	kiinteistörekisteritunnus	Omistaja	Puhelin	Haastateltu	Mielipide	Huomiot
Patoraasakka	139-401-31-11	Eila Kyröläinen (Patoraasakan kuolinpesä.)	040-846 1905	X	(+)	Kuolinpesä
		Petri Kyröläinen (Patoraasakan kuolinpesä.)	050-925 5055	X	(+)	
		Sinikka Yliraasakka ja Tuomo Kyröläinen (Patoraasakan kuolinpesä)	08-817 3163	X	(-)	
Kortti-Raasakka	139-401-31-12	Yliraasakka Martti Tapani	040-552 9738	X	(+)	Kuolinpesä
		(Sampo Yliraasakka, Kortti-Raasakan kuolinpesä.)				
		(Saila Koivuvaara, Kortti-Raasakan kuolinpesä.)				
		(Sisko Yliraasakka, Kortti-Raasakan kuolinpesä.)				
Ikonniemi	139-401-31-36	Kellokumpu Esa	040-705 35100	X	(+)	

Taulukko 3 Korttilammen rannan tilojen omistajat ja yhteystiedot sekä suhtautuminen kalankasvatukseen
Patoraasakan kuolinpesä

Patoraasakan kuolinpesän osakkaiden kanta lammikkoviljelyyn oli varovaisen myönteinen yhtä osakasta lukuun ottamatta. Osakkaat pitivät mahdollisena myöhempiä neuvotteluja lammikkoviljelystä, koska lammikon uimakäyttö oli vähäistä. Huonon vedenlaadun vuoksi lammella ei ollut kuolinpesän osakkaille käyttöarvoa satunnaisen vedenoton lisäksi. Yksi osakas vastusti ehdottomasti lammikkoviljelystä.

Kortti-Raasakan kuolinpesä

Kortti-Raasakan kuolinpesän osakkaiden kanta lammikon muuttamisesta kalanviljelyyn sopivaksi luonnonravintolammikoksi ei ollut kielteinen. Koska tarkkoja suunnitelmia lammen kalanviljelystä ei ollut, kuolinpesäosakkaat eivät tässä vaiheessa uskaltaneet täysin sitoutua mihinkään.

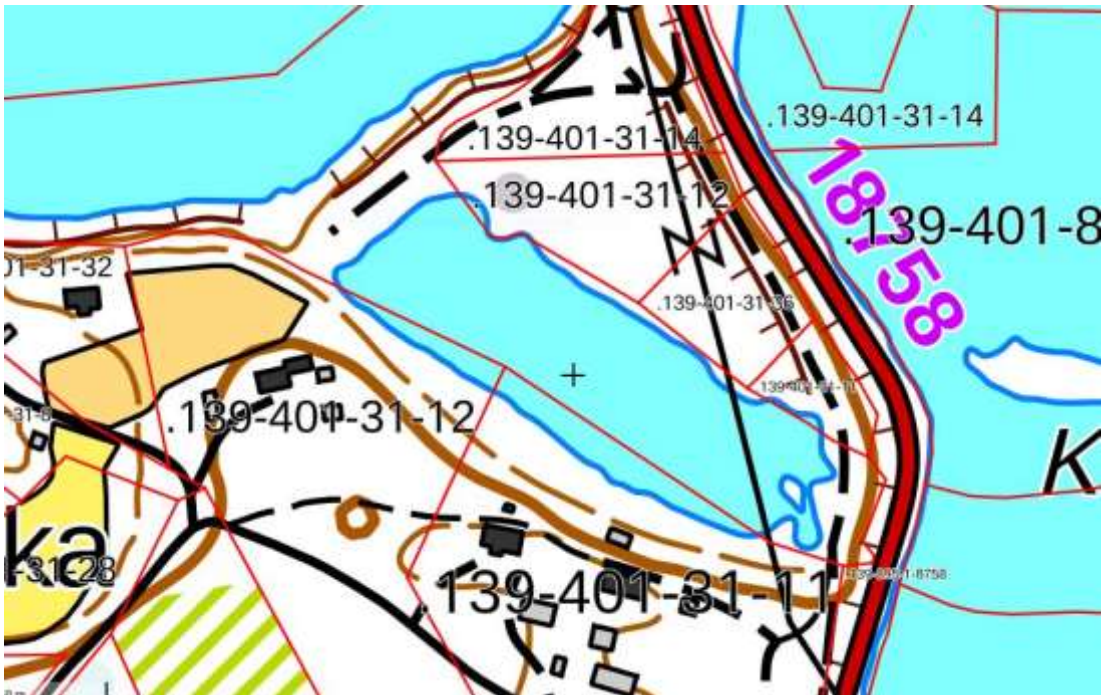
Ikonniemi

Ikonniemen maa-alueen omistaja ei vastustanut lammikkoviljelystä, jos vedenlaatu ei huonone. Ikonniemessä oli tehty metsäpalstan maisemointihakkuu ja palsta oli virkistystaloustaloudessa. Ikonniemen omistajaa huolettivat nykyiset suotovesiputket, jotka tuottivat ruosteista vettä lampeen. Ikonniemen omistajalla oli tietoa lammikon aiemmasta kalanviljelykäytöstä ja hänen kanssaan keskusteltiin viivästetyntä istutuksen mahdollisuudesta, tulovesiputken suiden kunnostuksesta sekä poistovesiputken avaamisesta.

PVO-vesivoima

Korttilammen vesialueen omistaa Etelä-lin voima. Yhtiön omistajia ovat PVO Vesivoima Oy, lin kunta sekä Metsähallitus. PVO on suurin omistaja. PVO suhtautuu myönteisesti lammen käyttämiseen kalanviljelyssä. Tavoitteena on lijoen vanhan uoman kehittäminen yhteistyössä lin kunnan ja jakokuntien kanssa. (Horsma, suullinen tied.)

PVO-vesivoiman edustaja toi esille, että Korttilammen tapauksessa maa-alueiden omistus ei välttämättä rekisterikartan(MML) mukaisesti tarkoita automaattisesti sitä, että omistus ulottuisi myös vesialueeseen. Rannan maa-alueen omistussuhteesta poikkeavista vesi-alueen omistuksista tulee tehdä myöhemmin selvitys. Asia selvinnee kiinteistön perustamisasiakirjasta. Mikäli Patoraasakan kuolinpesän osakkaille ei ole omistusoikeutta vesialueeseen, lammikkoviljelystä vastustavalla mielipiteellä ei ole merkitystä. (Horsma, suullinen tied.)



Kuva 2. Korttilammen tilat

4.2 Aiempi kalankasvatushistoria

Korttilammissa on tehty kalanviljelykokeita 1960-luvun loppupuolella, todennäköisesti 1967-1968 Kalastussäätiön toimesta. Toimintaa harjoitti Matti Iskanius. Lampi myrkytettiin rotenonilla ja siihen istutettiin keväällä lijoen kannan meritaimenen esikesäisiä poikasii. Istukkaat on haettu Kalastussäätiön silloiselta laitokselta Ohtaajalta. Poikaset on nuotattu rantanuotalla syksyllä ja ne on istutettu lijokeen. Kasvatuksessa on ollut muutamia satoja poikasii. Kasvu on ollut kohtuullisen hyvää, poikasten mitta on pyydetessä ollut 5-6 senttimetriä. (Liedes, suullinen tiedonanto) Tiedossa ei ole muita kalanviljelykokeita.

4.3 Vesitys ja rakenteet

Lampi luodattiin lokakuussa 2017 ja lammen pohjasta piirrettiin syvyyskartta. (Paakkola 2017)

Korttilammen vesitys perustuu PVO:n velvoitepäätökseen (PSVO 9.6/1995) vesittää lampea 50 litraa sekunnissa 15.4. - 30.10. välisenä aikana. Lampeen tuleva vesi otetaan lijoesta Raasakan altaasta ja se johtuu lampeen putkella säännöstelykaivon kautta lammen kaakkoiskulmasta. Tulovesiputkessa on rakennepiirroksen perusteella 10 mm:n sihti. Vesi poistuu ylivuotorummun sekä pohjaputken kautta vanhaan uomaan lammen luoteiskulmasta. Lampi on tyhjennettävissä pohjaputken kautta, mutta vain tasolle (N2000) +13.25, mikä tarkoittaa, että lammen koilliskulmaan sekä keskiosiin jää vaihtelevasti vettä syvänteisiin. Mainitut syvänteet eivät ole yhteydessä toisiinsa. (Pikkarainen 1980, Patosalmi 1980, Paakkola 2017)



4.4 Lammen vedenlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät kalanviljelyn näkökulmasta

Lammen vesitysvelvoite on haettu aikanaan parantamaan lammen vettä, joka aiemmin on ollut sameaa, sakkaista ja haissut pahalla kesäisin. Ilmeisesti lampeen johtuvat suotovesiputket ovat tuottaneet sakkaa lammen säännöstelypadon puoleiselle rannalle. Juoksutus on pitänyt sittemmin veden parempana. (Kellokumpu ja Kerkelä, suullinen tied.) Lammesta otetussa vesinäytteessä todettiin hapen vajuus, 2,1 mg/l. Lammen ravinnepitoisuus typen ja fosforin osalta oli korkea, mikä on hyvä asia lammen tuotantopotentiaalinal kannalta. Lijoen vertailuarvoon verrattuna tulokset olivat fosforin osalta noin viisinkertaiset ja typen osalta puolitoistakertaiset. Kohonneet arvot selittyvät osin näytteiden oton ajankohdalla. Lijoen näytteet ovat kasvukauden aikaan otettuja, jolloin ravinteet, etenkin fosfori, on sitoutunut sitä hyödyntävään kasvikuuntaan. Vastaavasti talvella, veden kasvituotannon ollessa lepotilassa, vapautuvat ravinteet liukoisina yhdisteinä veteen mikrobiologisen hajotustoiminnan seurauksena. Toinen selittävä tekijä ravinnepitoisuuksien kohonneille arvoille on mitattu hapen alhainen arvo ja happikadon aiheuttama fosforin liukeneminen pohjan sedimentistä. (Taulukko 1.) Kolmas ravinnearvoja nostava ja myös mahdollista hapen kulutusta selittävä tekijä ovat lampeen mahdollisesti johdettavat kotitalouksien harmaat suotovedet. Korttilammen rautapitoisuus johtuu maaperästä ja mahdollisesti hapettomuuden aiheuttamasta liukenemisestä. Myös säännöstelypadon suotovesiputket mahdollisesti kohottavat lammen rauta-arvoja.

Hapen väheneminen on kaloille vahingollista. Lammen happitilanne on kuitenkin talviaikainen ongelma, jolla ei ole vaikutusta kesäaikaiseen planktonituotantoon. Päinvastoin, kohonneet ravinnepitoisuudet mahdollisesti takaavat korkean planktonituoton ja siten optimaalisen kalankasvun. Avovesikaudella happea liukenee veteen ilmasta ja sadevedestä. Haastattelutiedon valossa on kuitenkin ilmeisen tärkeää, että lammen läpivirtausvesitys toimii kesäkaudellakin, ettei saostumia ja happivajetta pääse syntymään. Toisaalta läpijuoksutus keväällä myös poistaa lammesta vettä ja liuenneita ravinteita ja siten kasvupotentiaalia, toisaalta hapekasta vettä, ravinteita ja planktonia tulee virtauksen mukana lisää.

Korttilammen pH mukaillee lijoen happamuusarvoja. Happamuus ei ole näillä tiedoilla lammen käyttöä rajoittava tekijä. (Taulukko 1.)

4.5 Lammen kalasto koekalastuksen perusteella

Lammen kalasto koostui koekalastuksen perusteella särjestä(18 kpl), säynävästä(7 kpl), seivistä(14 kpl), salakasta(4 kpl), muikusta(1kpl) ja kuhasta(1kpl). Särkikalat olivat kaikki pituusluokissa yli 100 mm. Kuha ja muikku olivat pituusluokassa alle 99mm.

Särkikalat viihtyvät lammessa. Lisääntymisestä ei ole varmuutta. Kalat ovat voineet tulla lampeen myös vesityksen kautta ala- tai yläpuolisesta lijoesta.

4.6 Lammen käytettävyys kesäsiian lammikkokasvatukseen

Korttilammen aikaisemmat kalanviljelykokeet taimenella antavat olettaa, että myös siian kesäaikainen kasvatusta lammessa on tuloksellista vedenlaadun mahdollisista talviaikaisista ongelmista huolimatta. Toisaalta lajeja ei voida rinnastaa ravinnonkäytön ja pyydystettävyyteen vaikuttavan virtahakuisuuden suhteen. Talviset ravinnetasot antavat olettaa tuotannollisen tason olevan hyvä. Läpivirtausvelvoite takaa hapen ja ravinteiden vaihtumisen ja siten tasaisten kasvuolot kesäkaudella. Happamuus ei rajoita tuotantoa.



Koekalastuksen saaliissa kuha ja muikku ovat melko suurella todennäköisyydellä ajautuneet lampeen tulevan veden mukana. Lajien ei tunneta nousevan aktiivisesti ylävirtaan kutuvaelluksellaan vastaavasti kuten esimerkiksi hauen. Poistovesityksen ylivuotorumpu muodostaa selkeän putouksen, jota kyseiset kalat tuskin ovat ylittäneet. Pohjatyhjennysputken paine todennäköisesti estää kalan nousun lampeen niin ikään. Tulevan veden sihti on tältä osin tarkastettava mahdollisen reiän tai rikkouman varalta. Syksyisen koekalastuksen saalis antaa olettaa, että myös siian on mahdollista elää lammessa kesäaikaan.

Lammen vesityksen rakenteet mahdollistavat lammen tyhjentämisen, mutta lampeen jää alueita, joista vesi ei poistu. Vesitysvelvoite ja sen rakenteet mahdollistavat tyhjennyksen aikaisen läpivirtauksen järjestämisen, mikä turvaisi poikasten kiinnioton tai huuhtomisen alapuoliseen lijoen vanhaan uomaan. Mikäli lammen happivajaus on jokavuotinen ilmiö, se hävittää ylivuotiset siiat lammesta, eikä erillisiä toimenpiteitä tarvita. Toisaalta suurempien kuin 100 mm särkikalojen on joko täytynyt selviytyä talvista heikosta happitilanteesta huolimatta, tai tulla lampeen tulovesityksen mukana. On myös mahdollista ja jokseenkin todennäköistä, että lampeen on tuotu kalaa viereisestä vanhasta uomasta.

Lammen pinta-ala on pieni tuotannollisesti kannattavan 1-kesäisen istukkaan tuottamiseen. Lammen tuotantopotentiaalinen arvio on 15 000 1-k poikasta. Määrän tuottamiseen tulee lampeen istuttaa n 30 000 vk poikasta. Tuotannon markkina-arvo on noin 2000€, joka vastanee vuosittaisia kuluja. Vastaavasti tuotettu poikasmäärä on pieni myös verrattuna tavoitteeseen lisätä kesäsiian kantaa lijoessa. 1-k. tuotannossa lammen tyhjentäminen nuotalla olisi edellytys tuotannon pyydystämiseksi ja siirtämiseksi alapuoliseen lijoeseen.

Lammen täydellinen tyhjentäminen olisi kalanistutuksen varmistamiseksi varmin vaihtoehto. Tyhjentymistä, kalan käyttäytymistä tyhjennyksen aikana sekä läpivirtauksen vaikutusta näihin tekijöihin voitaisiin tarkastella ensimmäisen kokeiluvuoden perusteella. Koska lammen syvyysluotaus ei ole täydellinen, vain kokemus osoittaa, miten lampi toimii valitussa käyttötarkoituksessa. Pohjan muotoilu koneellisesti tulisi tarkastella käyttökokemuksen yhteydessä. Esimerkiksi maalaji tai kalliomuodostelmat voivat vaikuttaa merkittävästi maansiirron kustannuksiin. Lähtökohta toimille voisi olla tarvittavien poistouomien muotoilu lammen pohjaan tulovesityksestä poistoputkelle sekä syvänteiden täyttäminen.

Mikäli maansiirto ei ole mielekästä, voi käyttökokeen perusteella soveltaa erilaisia keinoja kalan kiinniottoon tai ajamiseen pois lammesta.

Korkeiden ravinnepitoisuuksien, talvisen hapettomuuden ja läpijuoksuksen yhtälöä kalankasvatukseen ei voida todentaa kuin käytännön kokeilulla.

4.7 Esitys lammen käytöstä siianviljelyssä

Selvityksen tulosten valossa Korttilammessa on mahdollista kokeilla kesäsiian viivästettyä istutusta. Lammen tyhjentämisen yhteydessä on suoritettava tarvittavat kokeet kalan kasvun ja määrän arvioimiseksi, tarkasteltava lammen tyhjentämisen etenemistä kalan saamiseksi lammesta, arvioitava mahdollisten muutostöiden tarve suhteessa kalankasvuun ja käyttäytymiseen sekä toiminnan yleinen mielekkyys. Toiminnan kokeilemisen riskit ovat pienet, mahdolliset toimintaa edesauttavat toimenpiteet voidaan suunnitella ensimmäisen käyttökokeen aikana.

Toiminnan riskinä tulee mainita siianpoikasen käyttäytyminen lammen tyhjentämisen aikana. Poikasen ei välttämättä mielellään ui poistoputkeen, vaan parveutuu lammen syvänteisiin. Pohjaliete samentaa veden tyhjentämisen loppuvaiheessa ja lämpimään vuodenaikaan saattaa aiheuttaa kuolleisuutta poikasissa. Riskeihin voi varautua tarkkailemalla poikasen käyttäytymistä ja veden laatua tyhjentämisen aikana, sekä varautumalla ohjaamaan kalaa johdeaidoilla tai pyydystä se paunetilla.



Viivästettyä istutusta ja sen kokeilua varten on toimijan selvitettävä seuraavat seikat:

- Korttilammen vesialueen omistajan oikeus säännöstellä vettä kalanviljelyn tarpeisiin ilman rannanomistajien suostumusta/ sopia lammen käytöstä osapuolten kanssa
- Vesialueen omistuksen varmistaminen (kiinteistön perustamisasiakirjasta)
- Juoksutusvelvoitteen jouston mahdollisuus lammen tyhjentämisen yhteydessä. Tyhjenemisen edesauttamiseksi, voi olla tarpeen hidastaa tulevaa vettä tai sulkea tulovesi kokonaan joksikin ajaksi
- Yksityistien käyttöluva
- Lammen tyhjentymisen varmistaminen ja mahdolliset korjaavat toimenpiteet
- Vieraslajit –tulovesisihdin tarkistaminen
- Suodatusputkiston mahdollisesti aiheuttamat vedenlaatuongelmat
- Kalanviljelytoimintaa harjoittavan kalaterveyslupa/toimijan luvan päivitys

5. Lähteet

Korhonen M., 1975. Luonnonravintolammikot- suunnittelu, rakentaminen, käyttö ja kustannukset Suomen Kalastusyhdistys n:o 57

Kettunen I., Mäkelä A., Heinonen P., 2008. Vesistötietoa näyteenottajille, SYKE:n Ympäristöopas. Edita Helsinki

Risto Liedes, Matti Järvi, Esa Kellokumpu, Juha Kerkelä, Aaro Horsma, Jyrki Oikarinen. suulliset tiedonannot 10- 12/2017

Pöyry Oy, 2017. Pärjänjoen, Iijoen ja Ranuanjoen keskimääräinen vedenlaatu (0-1m) vuosina 2012-2016. Suomen ympäristökeskuksen ja ELY-keskusten tilastot 2017.

AHMA Ympäristö Oy, 2017. Testausseloste. Raportti nro: 056022. Ahma Ympäristö oy, Rovaniemi 8.12.2017.

Rakennepiirustukset:

Patosalmi, T., 1980. Pohjolan Voima oy, Raasakan voimalaitos. Kortinlammen juoksutusjärjestelyt. Rakennepiirustukset. Piirretty 21.8.1980.

Pikkarainen, S., 1980. Pohjolan Voima oy, Raasakan voimalaitos. Kortinhaaranlammen juoksutusjärjestely lappopotken pituusleikkaus. Piirretty 17.9.1980.

Tutkimuskartat:

Paakkola, S., 2017. Kourilammen luotauskartta. Pohjatutkimus- ja Mittauspalvelu oy, li. Piirretty 11.10.2017.

Paakkola, S. 2017. Korttilammen luotauskartta. Pohjatutkimus- ja Mittauspalvelu oy, li. Piirretty 9.10.2017.