

## LOPPURAPORTTI

”Lohikalojen vesihomeen esiintyminen suomalaisilla kalanviljelylaitoksilla ja esiintymiseen vaikuttavat riskitekijät, Hankenro 65390 ”

Suomen Kalankasvattajaliitto ry



Hanke on osittain Euroopan meri- ja kalatalousrahaston rahoittama.

## Tiivistelmä

Kalankasvattajaliiton koordinoimassa ja EMKR:n rahoittamassa selvityshankkeessa Luonnonvarakeskus ja Ruokavirasto tiedustelivat 34 suomalaiselta kalanviljelylaitokselta vesihometaudin esiintymistä ja torjuntakäytäntöjä sekä käsityksiä ongelmaan vaikuttavista tekijöistä. Åbo Akademi teki puolestaan vesihomeen lajimäärityksiä 19 laitokselta kerätyistä näytteistä sekvensointianalytiikkaa käyttäen.

Hankkeessa tarkasteltiin kotimaisten sisävesilaitosten vesihometilannetta pääasiassa kolmen viimeisimmän vuoden (2016–2018) ajalta, kartoittaen ongelmaa samalla myös pidemmältä ajanjaksolta. Enemmistöllä kyselyyn vastanneista laitoksista (20 kpl, 59 %) on ollut vesihomeen aiheuttamia ongelmia vähintään yhtenä vuonna välillä 2016–2018, ja edelleen 14:llä haittaa on esiintynyt myös tätä aiemmin.

Vesihomeella on usein hyvin työllistävä ja kustannuksia kasvattava vaikutus vesiviljelytoiminnalle. Tuottajat eivät ole aina pystyneet vastaamaan mädin ja kalamateriaalin kysyntään, toimitukset ovat estyneet tai viivästyneet, ja kaloja on jouduttu kasvattamaan harvemmissä parvissa. Useissa tapauksissa vesihomeelle herkkien kalalajien tai niiden ikäryhmien viljelystä on jouduttu luopumaan.

Lisäksi hankkeen toisessa osassa kalanviljelylaitoksilta kerätyistä kala- ja mätinäytteistä eristettyjä vesihomelajeja määritettiin morfologisesti ja niiden perimää sekvensoiden. Analyyseistä voidaan todeta, että Suomen kalanviljelylaitosten pääasiallinen vesihomeinfektioita aiheuttava laji on kaloilla *S. parasitica*. Samalla voidaan kuitenkin todeta, että tästä taudinaiheuttajasta on olemassa selvästi erilaisia kantoja.

## Hankkeen tausta

Vesihome on yleisnimitys Oomyketteihin kuuluvista sienien kaltaisista mikro-organismeista, jotka aiheuttavat infektoita makeanveden vesieliöille. Yleisimpiä vesihomeen taudinaiheuttajalajeja lohikaloille ovat Saprolegnia-sukuun kuuluvat lajit, joita tavataan kaikkialla maailmassa makeista vesistä. Saprolegnia-suvun lajit aiheuttavat lohikaloille taudin, joka näkyy kalan iholla tai mätimunien pinnalla vaaleana pumpulimaisena kasvustona.

Lohikalojen viljelyssä vesihomeen on arvioitu aiheuttavan 10 % tuotantotappioita vuosittain ympäri maailmaa ja vesihome on yleinen ongelma myös Suomen kalanviljelylaitoksilla. Tämän vuoksi Kalankasvattajaliitto teki kyselyn sisämaan kalankasvatuslaitoksille vesihomeen aiheuttamista ongelmista elokuussa 2017. Kyselyn tuloksena saatiin vahvistus, että vesihomeen aiheuttamat ongelmat ovat aiheuttaneet merkittäviä taloudellisia tappioita suomalaisessa ja globaalissa kalanviljelyssä malakiittivihreän kieltämisestä lähtien. Eniten ongelmia on emo- ja poikaskalat tuotannossa. Osa kalanviljelylaitoksista Suomessa on lopettanut siian- ja järvilohentuotannon vesihomeen vuoksi. Tällä hetkellä ei ole käytettävissä tehokasta hoitokeinoa, minkä vuoksi tämän taudin hoito on ongelmallista. Tämän perusteella päätettiin lähteä selvittämään vesihomeongelmaa tarkemmin yhdessä tutkimuslaitosten kanssa.

## Hankkeen tavoite

Hankkeen tavoite oli kartoittaa vesihomeen esiintymistä Suomen kalanviljelylaitoksilla. Hankkeessa haluttiin tietoa niistä riskitekijöistä, jotka todennäköisesti vaikuttavat vesihomeen esiintyvyyteen kalanviljelyssä. Lisäksi hankkeessa haluttiin selvittää riskitekijöitä, jotka vaikuttavat vesihomeen esiintyvyyteen.

## Hankkeen toteuttajat

Hankkeen vastuutahona toimi Suomen Kalankasvattajaliitto ry ja hankkeen hallinnoinnista vastasi liiton koordinaattori Mari Virtanen. Hankkeen käytännön toteutus teetettiin ostopalveluna. Luonnonvarakeskus ja Ruokavirasto toteuttivat hankkeen kyselyosion ja Åbo Akademi teki vesihomeen lajimäärityksiä. Hanke rahoitettiin EMKR-tuella.

## Hankkeen toteutusaika

Hanke toteutettiin 31.1.2018 – 30.4.2019.

## Hankkeen toimet

Vesihometilanteen kartoittaminen suoritettiin kyselytutkimuksena. Kysely lähetettiin kesäkuun 2018 lopulla postissa 47:lle Suomen Kalankasvattajaliiton yritysrekisteristä poimitulle sisämaan laitokselle. Kyselyyn vastaamattomilta kerättiin syksyn sekä alkutalven aikana vastauksia puhelinhaastatteluina. Seitsemälle laitokselle tehtiin vierailu, jolloin vastaukset saatiin paikan päällä.

Lisäksi tutkimuskokonaisuuden toisessa osahankkeessa 19 kalanviljelylaitokselta kerätyistä kala- ja mätinäytteistä eristettyjä vesihomelajeja määritettiin morfologisesti ja niiden perimää sekvensoiden. Suurin osa vesihomeen lajimäärityksiin toimitetuista kalanäytteistä oli kirjolohta (33 %) ja siikaa (31 %). Muita tutkittuja kaloja olivat merilohi (16 %), järvitaimen (15 %), meritaimen (3 %), järvilohi (2 %) ja purotaimen (0,8 %). Yhteensä määritettyjä näytteitä oli 113.

## Hankkeen tulokset

### Vesihometilanteen kartoittaminen:

Kotimaisessa kalanviljelyssä vesihome-epidemioiden ovat yleistyneet 1990-luvulta alkaen, ja erityisen paljon niitä on raportoitu 2000-luvun vaihteessa. Enemmistöllä kyselyyn vastanneista laitoksista (59 %) on ollut vesihomeen aiheuttamia ongelmia. Vesihomeesta koetun haitan aste on vaihdellut vuosittain huomattavasti paitsi laitosten välillä myös niiden sisällä.

Vesihomeella on usein hyvin työllistävä ja kustannuksia kasvattava vaikutus vesiviljelytoiminnalle. Tuottajat eivät ole aina pystyneet vastaamaan mädin ja kalamateriaalin kysyntään, toimitukset ovat estyneet tai viivästyneet, ja kaloja on jouduttu kasvattamaan harvemmissä parvissa. Useissa tapauksissa vesihomeelle herkkien kalalajien tai niiden ikäryhmien viljelystä on jouduttu luopumaan. Tilalle on otettu yhä useammin kirjolohta, jolla vesihomeongelmia on esiintynyt kotimaisia lohikalalajeja vähemmän tai lievempiasteisena. Kirjolohentuotannossakin vesihomeen aiheuttama kuolleisuus on ollut joissain tapauksissa merkittävä (emokalastoissa jopa 80–100 %). Taloudellisten tappioiden lisäksi on huomattava vesihomeen haitalliset seuraukset viljeltävien kalojen hyvinvointiin sekä uhanalaisten, etenkin säilytysviljelynvaraisten lohikalakantojen suojelutyöhön (perinnöllisen monimuotoisuuden heikkeneminen).

Vaikka tietyt kalakannat ovat osoittautuneet vesihomeelle erityisen herkiksi (esim. Vuoksen vesistön järvilohi), ongelma voi koskettaa kaikkia viljeltäviä lohikalalajeja erityisesti niiden sukukypsytymisen seurauksena. Taudinkuvan arvaamattomuutta kuvaavat hyvin tapaukset, joissa sairastuvuus on ilmennyt voimakkaana vain jonain yksittäisenä vuonna tai tietyssä kalaparvessa (tai eronnut huomattavasti jopa saman emokalaston rinnakkaisryhmien välillä).

Vesihomeinfektioiden voimistuminen keväisin ja syksyisin lienee paljolti seurausta paitsi luonnonvesien voimakkaasti muuttuvista lämpötiloista myös kalojen tartunnoille alttiista

elinkiertoaiheista. Ongelmallisina koettiin eritoten pitkittyneet kevät ja syksyt, jolloin luonnonvesien lämpötilat pysyttelevät pitkään vesihomeen tarttumiselle otollisella alueella.

Vallitsevana vesihometartunnalle altistavana tekijänä nostettiin esille kalojen käsittelyt (lajittelut, siirrot, rokotukset, lypsyt, kylvetykset) ja sukukypsyminen, jotka lisäävät stressiä, heikentävät vastustuskykyä ja altistavat mekaanisille vaurioille (vähintäänkin ihoa suojaavan limapinnan rikkoutumiselle). Taudin ennaltaehkäisyyn kannalta pidettiin ensisijaisen tärkeänä kalojen kaikenlaisen käsittelyn minimoimista erityisesti riskialttiina aikoina. Kuolleiden mätimunien ja kalojen säännöllinen poisto on myös taudin torjunnan kannalta avainasemassa. Osalla laitoksista oli käsitys, että vesihometauti liittyy jonkin muun taudinaiheuttajan, kuten flavobakteerin tai pintaloisten esiintymiseen.

### Lajimääritykset:

Yhteensä kalojen 113 vesihomemäärityksestä 104 kuului Saprolegnia-sukuun, ja edelleen näistä 97 määritettiin *S. parasitica* -lajiksi. Analyyseistä voidaan todeta, että Suomen kalanviljelylaitosten pääasiallinen vesihomeinfektioita aiheuttava laji on kaloilla *S. parasitica*. Toisaalta voidaan todeta, että tästä taudinaiheuttajasta on olemassa selvästi erilaisia kantoja.

Kahdesta määritetystä kirjolohen mätinäytteestä löydettiin mm. *S. diclina*, *S. hypogyna* sekä *Leptolegnia* sp. ja *Pythium* sp., ei kuitenkaan *S. parasitica*. Patogeeniset vesihomeet lienevät siten erilaiset mädissä ja kaloissa.

Selvitykset löytyvät täältä:

Vesihomeen kartoittaminen: [https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/02/Vesihomeselvitys\\_2018\\_hankkeen-loppuraportti\\_28.2.2019.pdf](https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/02/Vesihomeselvitys_2018_hankkeen-loppuraportti_28.2.2019.pdf)

ja

Lajimääritykset: [https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/03/Saproraport2\\_TW.pdf](https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/03/Saproraport2_TW.pdf)

## Hankkeesta tiedottaminen

Hankkeen materiaalit on koottu yhteen Suomen Kalankasvattajaliiton www-sivulle: <https://www.kalankasvatus.fi/vesihomeongelmaa-kartoitettu-sisamaan-kalanviljelylaitoksilta/>

Hankkeesta on tiedotettu Kalankasvattajaliiton uutiskirjeessä helmikuussa 2019. Liiton jäsenille hankkeesta tiedotettiin kuusi kertaa jäsentiedotteena. Kalaterveyspäivässä 28.3.2019 kerrottiin hankkeen tuloksista, esityksen voi katsoa täältä: [https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/04/Koski\\_Vesihomeselvitys\\_Kalaterv\\_190328.pdf](https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2019/04/Koski_Vesihomeselvitys_Kalaterv_190328.pdf)

## Hankkeen tavoitteiden saavuttaminen

Hankkeen tavoitteet saavutettiin hyvin. Kartoituksen avulla saatiin taustatietoa vesihometaudin esiintymisestä ja laajuudesta sekä ongelman taustalla olevista potentiaalisista ympäristötekijöistä ja hoitotoimenpiteistä suomalaisilla sisävesien kalanviljelylaitoksilla. Kartoitus vahvistaa yleistä käsitystä, että kyseessä on laajamittainen, mutta samalla hyvin laitos- ja vuosikohtainen ongelma, jolle on ominaista vaikea ennustettavuus ja hallittavuus. Tämän kyselyn vastaukset tukevat osin myös sitä yleistä käsitystä, että vesihomeinfektio voi ilmetä muiden tautien yhteydessä.

Tämän hankkeen pohjalta ei pystytä löytämään ratkaisua vesihometaudin torjuntaan. Vesihomepaineen voidaan olettaa säilyvän vakavana myös jatkossa sekä suomalaisessa että maailmanlaajuisessa kalanviljelyssä, eikä vähiten laaja-alaisten ja voimakkaiden

ympäristömuutosten vuoksi. Hankkeen perusteella tulevaa kokeellista ja kenttätutkimusta voidaan kuitenkin suunnata niin, että riskitekijöihin voidaan puuttua nopeammin ja paremmin.

## Hankkeen kustannukset

Hankkeen lopulliset kustannukset olivat 98 908,06 euroa. Henkilökustannukset ylittyivät hieman suunnitellusta, mutta ostopalvelut, matkakulut sekä muut kulut jäivät arvioitua pienemmiksi.

Palkkakustannukset	arvio	toteutuneet
	8 500,00 €	9 340,64 €
<b>Matkakulut</b>		
	3 000,00 €	1 246,82 €
<b>Ostopalvelut</b>		
	92 200,00 €	86 919,50 €
<b>Muut kulut</b>		
	5 025,00 €	0,00 €
<b>Kiinteämääräinen rahoitus (15% palkkakuluista)</b>	1 275,00 €	1 401,10 €
<b>Kustannukset yhteensä</b>	<b>110 000,00 €</b>	<b>98 908,06 €</b>
<b>Rahoitus</b>		
EMKR	110 000,00 €	98 908,06 €
<b>Yhteensä</b>	<b>110 000,00 €</b>	<b>98 908,06 €</b>

## Lopuksi:

Vesihomeen perimmäiset taudinsyyt ovat todennäköisesti vaihtelevia, ja ongelma syntyy monen osatekijän yhteisvaikutuksesta. Jatkotutkimuksissa olisi hyvä saada tarkempaa tietoa erilaisista vesihomekannoista (erityisesti *S. parasitica* -lajin sisällä) sekä niiden aggressiivisuudesta ja yhteydestä muihin taudinaiheuttajiin (bakteerit ja virukset). Erityisen mielenkiintoinen yksittäishavainto flavobakteerirokotteen antamasta vesihomesuojasta kannustaa tarkempaan kokeelliseen tarkasteluun. Lääkinnällisten vaihtoehtojen lisäksi olisi hyödyllistä jatkaa toimivien kylvetysmenetelmien testaamista erityisesti formaliinia korvaavien aineiden osalta.

Lisätietoa vesihomehankkeesta löytyy täältä:

<https://www.kalankasvatus.fi/vesihomeongelmaa-kartoitettu-sisamaan-kalanviljelylaitoksilta/>

Ruokavirasto on aloittanut jo yhteistyössä Åbo Akademin ja Jyväskylän yliopiston kanssa jatkohankkeen vesihomeesta, alla olevista linkeistä voi lukea lisää:

<https://www.ruokavirasto.fi/yhteisot/tieteellinen-tutkimus/tutkimushankkeet/kaynnissa/elaintenterveys--ja-hyvinvointitutkimus/bakteerien-merkitys-vesihomeen-esiintymisessa-ja-vesihomeen-seka-bakteerien-pcr-tunnistusmenetelmat/>

ja

<https://www.abo.fi/en/project/saprolegnia-infections-in-fish-in-finland/>