



# Sukellus kalojen maailmaan

*Helena Telkänranta*

*Kaloja on totuttu ajattelemaan ”alempina eläiminä”, kylminä automaatteina, joita voi huoletti käsitellä kuin tavaroita. Kalojen oppimiskykyä tai kivuntuntokykyä on tieteessäkin alettu tutkia vasta hiljattain. Pitkälti yli puolet näistä tutkimuksista on tehty vasta tällä vuosikymmenellä. Tulokset ovat olleet yllätys: suomusten päiden sisällä liikkuu paljon enemmän kuin on luultu.*

Kalojen oppivaisuus on toki monelle akvaarioharrastajalle tuttu ilmiö jo vanhastaan. Kalanpoikasia kasvattaneet ovat saaneet kokea, miten muutaman millin pituiset ja läpikuultavat, lähes näkymättömän pienet poikaset jo oppivat, että akvaariolampun siirtäminen enteilee ruoan tuloa, ja uivat kohti pintaa tämän lupaavan merkin nähdessään. Etenkin monet kirjoahvenet oppivat myös tunnistamaan ihmisyksilöitä: vieraiden ilmestyessä akvaarion ääreen ne maastoutuvat hetkessä kasvillisuuden sekaan, mutta tutun ihmisen nähdessään ne eivät väräytä eväänsäkään paetakseen.

Tutkijat ovat nyttemmin löytäneet kaloilta pitemmällekin meneviä oppimisen lahjoja. Suomessa alaa on tutkinut muun muassa professori **Heikki Hirvonen** Helsingin yliopistosta. Hirvosen tutkijaryhmä on selvittänyt, mitkä tekijät vaikuttavat nieriän, järvilohen, järvitaimenen, harjuksen ja siian poikasten kykyyn varoa petokaloja. On osoittautunut, että kalanpoikasten kyky paeta petokaloja on vain osittain synnynnäinen. Merkittävä osa poikasten kyvystä välttää vaaroja perustuu oppimiseen, jonka seurauksena ne alkavat mielessään yhdistää petokalan hajun vaaraan.

## Viisas oppii virheistään - kala varsinkin

Vanhan sanonnan mukaan viisas oppii virheistään, vielä viisaampi muiden virheistä. Näihin molempiin pystyy nykyisen tiedon mukaan jopa kalanpoikanen. Sen lisäksi, että poikanen oppii varomaan petokaloja säikähdettyään sitä kohti syöksähtävää isoa kalaa, oppi menee perille yhtä tehokkaasti myös silloin, kun poikanen pelkästään tuntee petokalan hajun vedessä ja näkee muiden poikasten säntäävän pakoon, jolloin se oppii yhdistämään pedon hajun vaaraan. Hirvosen tutkijaryhmä onkin ryhtynyt selvittämään, miten luonnonvesiin päästettävillä viljellyillä kalanpoikasille voisi pitää ”koulua” ennen vapauttamista, jotta niillä olisi paremmat edellytykset jäädä henkiin. Nykyään luontoon istutettavista kaloista ylivoimaisen suuri valtaosa nimittäin kuolee pian, yleensä petojen saaliina.

Toinen luontoon päästettyjen viljelykalojen ongelma on, että ne eivät ole oppineet etsimään ruokaa luonnosta. Viljelylaitoksessa ruoka tipahtaa säännölliseen aikaan tiettyyn paikkaan, mutta luonnossa pitäisi tietää, mistä ruokaa kannattaa etsiä. Siksi viljellyt poikaset jäävät vapauttamisen jälkeen usein aliravituiksi ja kasvavat hitaammin kuin luonnossa syntyneet. Lupaavia tuloksia on saatu muun muassa norjalaisissa tutkimuksissa,



joissa kirjolohen poikasia on kasvatettu virikkeellisemmissä altaissa ja ruoka on siroteltu vaihteleviin paikkoihin. Tulokset näkyvät jopa kalojen aivojen rakenteessa, joka virikkeellisemmissä oloissa kehittyy pitemmälle.

Oppiminen ja opitun muistaminen ovat keskeisessä roolissa useimpien kalojen ruoan etsinnässä. Jotkin kalat myös tekevät yhteistyötä ruoan hankkimiseksi. Myös reittien ja meren- tai järvenpohjan maamerkkien oppiminen on tärkeää monille kaloille, koska hyvät ruokailupaikat, turvalliset nukkumapaikat ja otolliset kutupaikat ovat usein aivan eri alueilla. Useimmilla kaloilla onkin pitkä muisti, mutta myös erot kalalajien välillä ovat suuria.

## Kalallakin on luonne

Kalalajeja on maailmassa yhteensä 27 000, eli enemmän kuin esimerkiksi lintu- ja nisäkäslajeja yhteensä, joten joukkoon mahtuu paljon vaihtelua. Eroja löytyy myös saman kalalajin sisältä, muun muassa synnynnäisessä temperamentissa. Hirvosen tutkijaryhmä on selvittänyt myös kalojen persoonallisuuseroja ja havainnut, että niitäkin on: jotkin yksilöt ovat varovaisia, kun taas toisilta riskinotto sujuu paljon helpommin.

Kalojen kyvyt ovat pysyneet ihmisiltä piilossa pitkälti siksi, että ne elävät niin erilaisessa maailmassa kuin me. Veden alla suurin osa niiden puuhista jää ihmissilmälle näkymättömiksi. Monelle on esimerkiksi uutta se, minkä tutkijat ovat tienneet jo vuosikymmeniä: useat kalalajit viestivät keskenään äännelemällä, ja joidenkin lajien koiraat ”laulavat” kutuaikanaan naaraille.

Kalan laulu ei kaikilta osin vedä vertoja vivahteikkaimmille linnunlauluille - esimerkiksi turskakoiraan laulu kuulostaa lähinnä mopon ääneltä - mutta kalojen maailmassa sillä on tärkeä rooli kosiomenoissa. Lajien välillä on silti suuria eroja siinäkin, miten merkittävä osuus äänillä on niiden elämässä. Suomalaisista kaloista paras kuulo on särkikaloilla, kuten särjellä ja lahnalla, sekä sillikaloilla kuten silakalla.



*Kultasäynä kuva: Seppo Parkkinen*



Kalojen aivotoiminta on siis osoittautunut huomattavasti monimutkaisemmaksi kuin ennen luultiin. Mutta miten on mahdollista, että kalat ovatkin nyt yhtäkkiä paljastuneet tällaisiksi kansankynttilöiksi? Eivätkö kalat kuitenkin ole vähemmän kehittyneitä kuin esimerkiksi me nisäkkäät?

”Vanha käsitys evoluutiosta tikapuina, jossa eläimet ovat kehittyneet ’alemmista’ eli kaloista ’ylemmiksi eli nisäkkäiksi, on osoittautunut osittain vääräksi”, kertoo tutkija **Culum Brown** brittiläisestä Edinburghin yliopistosta. Brown on yksi maailman johtavista kalojen käyttäytymisen tutkijoista. ”Nykytiedon mukaan selkärankaisten eläinten luokat - kuten nisäkkäät, matelijat tai kalat - ovat haarautuneet yhteisestä kantamuodostaan viuhkamaisesti, ja kaikilla on ollut yhtä paljon aikaa kehittyä omiin suuntiinsa yhteisten esi-isien ajoista. Siksi ei ole mitään syytä, miksi kalojen aivotoiminta olisi yksinkertaisempaa kuin esimerkiksi nisäkkäiden.”

## Kalat tuntevat kipua - todistetusti

Jos kalojen oppimiskyky muistuttaa nisäkkäiden ja muiden selkärankaisten oppimiskykyä, miten mahtaa olla muiden kykyjen laita - esimerkiksi kivuntuntokyvyn? Tätäkin on tutkittu Edinburghin yliopistossa, tutkija **Lynne Sneddonin** johdolla. Tulokset ovat herättäneet väittelyä tiedemaailmassa, mutta todennäköisimmältä tulkinnalta vaikuttaa se, että kalat tuntevat myös kivun samaan tapaan kuin muut selkärankaisten.

Sneddon havaitsi, että jos kirjolohen huuliin ruiskutetaan etikkahappoa, se ei pelkästään yritä hieroa sitä pois, mikä vielä olisi selitettävissä mahdollisesti automaattisena reaktiona ilman tietoista kivun kokemusta, vaan myös alkaa huojuttaa itseään paikallaan, kun huulien hierominen pohjaan ei poistanut kirvelevää tunnetta. Paikallaan huojuminen on myös monien nisäkkäiden käyttämä keino saada oma elimistö tuottamaan pieniä määriä endorfiineja eli elimistön omia kivunlievittäjäaineita. Jos kala ei aidosti tuntisi kipua, sillä ei olisi mitään syytä yrittää tuottaa kivuntunnetta lievittäviä aineita elimistönsään. Toinen osoitus siitä, että kivun tunne oli koekaloille todellinen, oli se, että ne kalat, joille annettiin käsittelyn jälkeen kivuntunteen poistavaa kipulääkettä, alkoivat taas käyttäytyä normaalisti.

## Kalojen kohtelu muiden selkärankaisten tasolle

Suomen eläinsuojelulaki on kaukonäköisesti määritelty koskemaan kaikkia selkärankaisten eläimiä. Siksi myös tarpeettoman kivun ja tuskan tuottaminen kaloille on lailla kielletty. Käytäntö kuitenkin laahaa kaukana tästä, koska monille ei tule mieleen, että kalakin voisi kärsiä. Yksi tätä käsitystä ylläpitävä tekijä on niinkin yksinkertainen kuin se, että kalojen ruumiinrakenne on sopeutunut vedessä elämiseen, minkä seurauksena ne esimerkiksi tuottavat ääniä eri tavalla kuin me. Useimmat kalat äännelevät uimarakkonsa avulla, mikä tuottaa vedessä hyvin kantautuvia ääniä, mutta vedestä pois jouduttuaan kalat eivät saa aikaan pihautakaan. Varmaankin ajattelisimme kaloista toisin, jos troolista kuuluisi jokaisella nostolla hirveä kirkuminen.

”Useimmilla ihmisillä ei ole mahdollisuutta viettää aikaa kalojen kanssa niiden omassa vedenalaisessa maailmassa”, Brown toteaa. ”Näyttäisi olevan kaksi ihmisryhmää, jotka todella osaavat arvostaa kaloja: ne, jotka viettävät paljon aikaa snorklaten ja sukeltaen, ja ne, jotka pitävät kaloja isoissa akvaarioissa. Suuri yleisö sen sijaan näkee kaloja lähinnä siiman päässä tai hyppimässä veneen pohjalla. Tällaiset olosuhteet eivät luo kovin inspiroivia edellytyksiä kalojen käyttäytymisen ymmärtämiseen - kuivalle maalle kiskaistuina kalat eivät näytä kovin älykkäiltä.”



”Tutkimustiedot leviävät suuren yleisön tietoisuuteen pitkällä viiveellä, ja asenteiden tasolla on vielä pitkä matka kuljettavana. Mielestäni olisi kuitenkin aika alkaa kohdella kaloja samalla tavalla kuin muitakin selkärangaisia”, Brown sanoo.

