Hyytelösammaleläin (*Pectinatella magnifica*) – vieraslaji Suomen vesistöissä



Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry (KVVY Yhdistys)
&
Vanajavesikeskus

kvvy
VANAJAVESIkeskus
Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment
VESIENSUOJELUN TEHOSTAMIS-OHJELMA
UNIVERSITY OF HELSINKI
Luke LUONNONVARAKESKUS
Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute
Elinvoimakeskus
Euroopan unionin osarahoittama

Tiivistelmä

Hyytelösammaleläin (*Pectinatella magnifica*) kasvattaa jopa puolimetrisiä yhdyskuntia, joissa elää tuhansia yksittäisiä sammaleläinyksilöitä. Se on ihmistoiminnan mukana levinnyt alkuperäisiltä esiintymisalueiltaan Pohjois-Amerikasta Euroopasta Itä-Aasiaan. Suomeen tämä vieraslaji tuli ilmeisesti laivojen painolastivesien mukana Vuoksen vesistöön, missä ensimmäiset varmistetut havainnot tehtiin vuonna 2006. Kymmenen vuotta myöhemmin laji havaittiin Lempäälän Kirkkojärvessä, joka kuuluu Kokemäenjoen vesistöön. Sieltä se on 2020-luvulla levinnyt vastavirtaan Vanajavedelle ja Längelmävedelle ja vuonna 2024 jo Karjaanjoen vesistöalueelle Lohjanjärvelle.

Hyytelösammaleläinyhdyskunta voi aiheuttaa haittaa asetuttuaan esimerkiksi kalastusvälineisiin ja vedenottoputkien suulle. Ulkonäkönsä ja limamaisen olemuksensa vuoksi se koetaan lähinnä esteettiseksi haitaksi. Lajista voi olla paikallisesti hyötyä, kun yhdyskunnan tuhannet yksittäiset yksilöt suodattavat kasviplanktonia ravinnokseen ja siten kirkastavat vettä. Lajin vaikutuksista vesiekosysteemien toimintaan ja eliöyhteisöihin tiedetään toistaiseksi vielä sangen heikosti. Se vaatii 15–20 °C lämmintä vettä kasvattaakseen yhdyskuntia, joten ilmastonmuutos suosii lajin esiintymistä.

Kun elinolosuhteet käyvät epäedullisiksi esimerkiksi veden viilentyessä, hyytelösammaleläimet alkavat muodostaa halkaisijaltaan millimetrin kokoisia lepo-/leviämismuotoja, ns. statoplasteja. Koukkupäisillä ulokkeillaan statoplastit voivat kiinnittyä esimerkiksi kalastusvälineisiin, ankkuriköysiin, uimapukuihin, lintujen höyheniin ja näin levitä vesistöstä toiseen.

Yhdyskuntien havainnointi on haastavaa etenkin suurissa vesistöissä, mutta statoplastien kerääminen keinotekoisilla alustoilla on osoittautunut hyväksi keinoksi kartoittaa lajin esiintymistä. Keräinlevyjäkin tehokkaammin statoplastit takertuvat näiden kiinnitysnaruihin, mikä osoittaa ankkuriköysien toimivan lajin leviämisessä. Vilkas veneilytoiminta näyttääkin edistävän hyytelösammaleläimen leviämistä ja etenkin suojaisilla lahtialueilla sijaitsevat satamat voivat tarjota otollisia paikkoja lajin asettumiselle.

Kalat näyttävät syövän statoplasteja ja myös hyytelösammaleläimen yhdyskuntia. Vaikka yhdyskuntien tilavuudesta noin 99 % on vettä, ne ovat kuitenkin proteiinipitoisia ja voivat siten täydentää kalojen ruokavaliota. Kalalajit, jotka oppivat käyttämään hyytelösammaleläintä ravinnokseen, voivat saada kilpailuedun muihin lajeihin nähden ja siten kalayhteisössä saattaa tapahtua muutoksia. Kalat voivat siis rajoittaa lajin esiintymistä mutta toisaalta samalla levittää sitä. Statoplastit näyttäisivät nimittäin kulkeutuvan vahingoittumattoman näköisinä kalan suolen läpi.

Vaikka statoplastien tiedetään sietävän kuivumista ja jäätymistä, ne vaikuttaisivat kuitenkin olevan kohtalaisen herkkiä tällaisille olosuhteille. Välineiden tehokas kuivattaminen voi olla yksinkertainen keino hyytelösammaleläimen leviämisen ehkäisemisessä. Välineiden käsittely kuumalla/kiehuvalla vedellä on toinen todennäköisen tehokas keino. Yhdyskuntien nostaminen pois vedestä ja hautaaminen maakuoppaan auttaa rajoittamaan lajin esiintymistä: mitä vähemmän yhdyskuntia sitä vähemmän statoplasteja, jotka voisivat levitä uusille alueille.

Hyytelösammaleläin (*Pectinatella magnifica*) – vieraslaji Suomen vesistöissä

Tekijät: Kirsi Kuoppamäki, FT, Dos., tutkija, ympäristöasiantuntija, KVVY Yhdistys
Ella Ketola, FM, ympäristöasiantuntija, KVVY Yhdistys
Suvi Mäkelä, FT, vesistöasiantuntija, Vanajavesikeskus
Heidi Kontio, FM, ympäristökoordinaattori, Vanajavesikeskus
Tommi Malinen, FT, yksikön päällikkö, KVVY Tutkimus Oy
Mika Vinni, tutkija, KVVY Tutkimus Oy
Hanna Määttänen, FM, viestintäasiantuntija, KVVY Yhdistys
Hanna Arola, FT, kehityspäällikkö

Hanke: Vauhtia vesienhoitoon III, kvvy.fi/vvh

Kansikuva: Hyytelösammaleläimen yhdyskunta kiinnittyneenä laiturirakenteisiin (Kuva: Suvi Mäkelä)

SISÄLTÖ

1. Johdanto 4
1.1 Mikä hyytelösammaleläin? 4
1.2 Elinympäristövaatimukset 6
1.3 Elämänkierto ja leviäminen 6
1.4 Hyytelösammaleläin Kokemäenjoen vesistön alueella 8
1.5 Hyytelösammaleläintutkimuksen tavoitteet 8
2. Aineisto ja menetelmät 9
2.1 Tutkimusalue 9
2.2 Ilmoitetut havainnot vieraslaji.fi-tietokannassa 9
2.3 Statoplastien esiintyminen: keinotekoiset alustat 10
2.4 Statoplastien esiintyminen: luontaiset alustat 11
2.5 Hyytelösammaleläin kalojen ravinnossa 12
2.6 Hyytelösammaleläimen torjunta: statoplastit 12
2.7 Vedenlaatu suhteessa hyytelösammaleläimen esiintymiseen 12
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu 13
3.1 Yhdyskunnista tehdyt kansalaishavainnot 13
3.2 Statoplastien kertyminen keinotekoisille alustoille 17
3.3 Statoplastien kertyminen luontaisille alustoille 20
3.4 Hyytelösammaleläin kalojen ravinnossa 21
3.3.1 Ahven (Perca fluviatilis) 21
3.3.2 Särki (Rutilus rutilus) 22
3.3.3 Sorva (Scardinius erythrophthalmus) 22
3.3.4 Pasuri (Blicca bjoerkna) 24
3.3.5 Lahna (Abramis brama) 24
3.3.6 Salakka (Alburnus alburnlus) 25
3.3.7 Päätelmiä kalojen ravintotutkimuksesta 26
3.5 Hyytelösammaleläimen torjunta: statoplastit 26
3.6 Hyytelösammaleläin viestinnässä 27
4. Johtopäätöksiä 29
Kiitokset 30
Kirjallisuus ja muut viitatut lähteet 31

1. Johdanto

Vieraslajit eli ihmisen tahattomasti tai tarkoituksella levittämät eläimet ja kasvit ovat yksi merkittävimmistä ympäristöongelmista globaalistuvassa maailmassa, sillä ne voivat muuttaa ekosysteemien toimintaa ja syrjäyttää alkuperäislajistoa (Vitousek ym. 1997). Vieraslajeiksi määritellään eliöt, jotka ovat menestyksekkäästi asettuneet alueelle, missä niitä ei ole aiemmin esiintynyt (Orendt ym. 2010). Ne onkin listattu yhdeksi Euroopan biodiversiteettikriisin ja ekosysteemien heikon tilan syistä (EAA 2025). Laji luokitellaan haitalliseksi, jos se uhkaa luonnon monimuotoisuutta tai siihen liittyviä ekosysteemipalveluita, aiheuttaa tuotantotappioita maa- ja metsätaloudelle tai heikentää alueiden virkistyskäyttömahdollisuuksia (Huusela-Veistola ym. 2017, vieraslajit.fi-sivusto 2025). Kansallisesti tai EU:n mittakaavassa haitallisten vieraslajien luetteloita (vieraslajit.fi) päivitetään ajoittain. Vesiekosysteemeihin asettuneet vieraslajit ovat hankalia torjuttavia ja torjuntatyö on kallista, minkä vuoksi ne pitäisi havaita mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, ryhtyä nopeasti toimenpiteisiin ja panostaa niihin liittyvän yleisen tietoisuuden lisäämiseen (IPBES 2023).

1.1 Mikä hyytelösammaleläin?

Alun perin Pohjois-Amerikasta Missisippi-joen alueelta peräisin oleva hyytelösammaleläin (*Pectinatella magnifica*) on makeiden vesistöjen vieraslaji, joka on levinnyt jo ympäri pohjoista pallonpuoliskoa Euroopasta Itä-Aasiaan todennäköisesti laivojen painolastivesien kuljettamana (Balounová ym. 2013, Vuorio ym. 2018, Ko ym. 2019). Ensimmäiset havainnot Euroopassa tehtiin tiettävästi jo 1800-luvun lopulla Saksassa Hampurin seudulla (Brooks 1929). Suomeen hyytelösammaleläin matkasi todennäköisesti laivaliikenteen mukana Saimaan kanavaa pitkin Vuoksen vesistöön, missä vuonna 2006 tehtyjen ensimmäisten varmistettujen havaintojen jälkeen tiedot lajin esiintymisestä alkoivat lisääntyä (Vuorio ym. 2018). Vuonna 2016 hyytelösammaleläintä havaittiin ensimmäisen kerran toisessa suomalaisessa vesistössä: Lempäälän Kirkkojärvellä Kokemäenjoen vesistössä, 250 km päässä Vuoksen vesistöstä, ilmoitettiin kalastusvälineissä ja laiturirakenteissa esiintyvistä häiritsevistä yhdyskunnista (Vuorio ym. 2018).

Valtaosa sammaleläimistä (Bryozoa) elää merissä, vain pieni osa lajeista on sopeutunut makeisiin vesistöihin (Wetzel 2001). Suomessa esiintyy luontaisesti kahdeksan makean veden lajia. Sammaleläimet elävät lukuisten yksittäisten eläinyksilöiden, ns. zooidien, muodostamissa yhdyskunnissa. Hyytelösammaleläimen yhdyskunnat ovat huomattavasti suurempia kuin kotoperäisten sammaleläinlajiemme ja voivat kasvaa halkaisijaltaan jopa metrin kokoisiksi (Kuva 1), tuhansien yksilöiden yhteisöiksi.

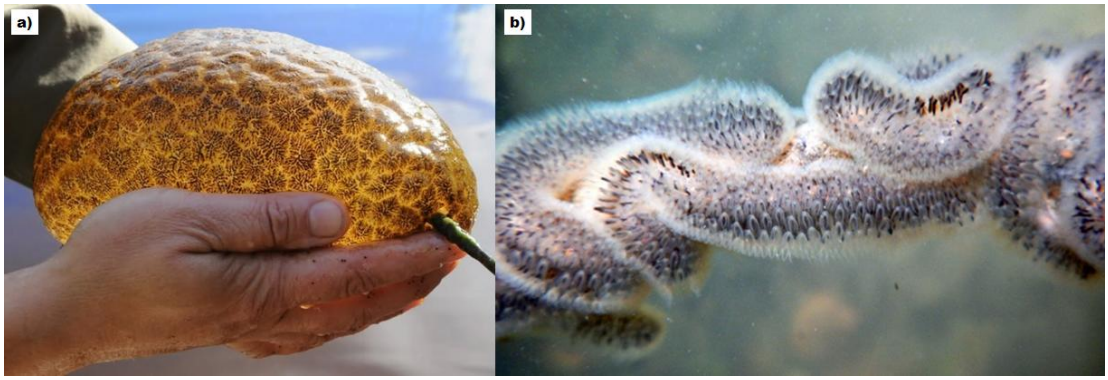


Kuva 1. Hyytelösammaleläimen kookas yhdyskunta (kuten monta muutakin yhdyskuntaa) löytyi Hämeen linnan edustalta rantavedestä 21.8.2023 järjestettyjen isosorsimon poistotalkoiden yhteydessä, jossa Vanajavesikeskus oli mukana. Heidi Kontio pitelee sylissään hyytelösammaleläimen yhdyskuntaa. Kuva: Eeva Einola

Hyytelösammaleläimen yhdyskunnat kasvavat kiinnittyneinä alustoihin, kuten rantavesien kasvillisuuteen, oksiin ja kiviin, sekä erilaisiin ihmisen tekemiin rakenteisiin, kuten laitureihin ja

kalastusvälineisiin. Niiden on havaittu asettuvan mieluummin luontaisille kuin keinotekoisille alustoille (Jeong ym. 2015). Yhdyskunnat voivat esiintyä myös kelluvina ja näin käy esimerkiksi ikääntymisen myötä, jolloin niihin kertyy kaasua ja ne irtoavat alustastaan kellumaan (Dendy 1963).

Yhdyskunnat ovat yleensä ruskehtavia, ja yksilöt esiintyvät niissä ruusukkeisen näköisiä kuvioita muodostavissa laikuissa, joissa elää 10–18 yksilöä (Slelo Prism 2025). Näistä ruusukelaikuista hyytelösammaleläin on kohtalaisen helppo tunnistaa (Kuva 2a). Se on varsin erinäköinen verrattuna esimerkiksi Suomen alkuperäislajistoon kuuluvaan kulkusammaleläimeen (*Cristatella mucedo*; Kuva 2b). Nimensä mukaisesti kulkusammaleläimen yhdyskunnat kykenevät liikkumaan alustallaan, mutta myös hyytelösammaleläimen nuoret yhdyskunnat pystyvät jonkin verran liikkumaan (Wilcox 1906). Huolimatta siitä, että hyytelösammaleläin on maailman suurin sammaleläin ja helposti havaittavissa, se on jäänyt yllättävän usein huomaamatta ja raportoimatta (Schwaha & Bauder 2021). Havainnot mahdollisimman varhaisessa vaiheessa olisivat kuitenkin aina tärkeä keino vieraslajien torjunnassa.



Kuva 2. Suomessa esiintyvistä sammaleläimistä kaksi: a) vieraslaji hyytelösammaleläin (*Pectinatella magnifica*) ja b) kotoperäinen kulkusammaleläin(*Cristatella mucedo*). Kuvat: a) Marko Kelo, Kuopion luonnontieteellinen museo, b) Suomen lajitietokeskus

Sammaleläimet keräävät "separaattorien" kaltaisesti ravintoa ympäröivästä vedestä ja pystyvät hylkäämään esimerkiksi liian suurikokoiset partikkelit (Bullivant 1968). Yhdyskunnat tarjoavat elinympäristön muille eliöille, kuten leville ja eritoten sinileville, jotka ovat isäntäeläimelle hiilen ja siten proteiinin lähde (Joo ym. 1992). Yhdyskunnissa kasvavat sinilevät voivat olla myrkyllisiä (Kollar ym. 2016), mutta itse hyytelösammaleläin ei ole tiettävästi myrkyllinen. Se ei ole myöskään haitallinen muille eliöille lukuun ottamatta sitä, että se – kuten muutkin makean veden sammaleläimet – voi toimia väli-isäntinä *Tetracapsuloides bryosalmonae* - loiselle. Se aiheuttaa lohikaloissa tappavan munuaistaudin (PKD), joka on kalanviljelylaitoksilla ollut syyllinen taloudellisesti merkittäviin vahinkoihin (Massard & Geimer 2008). Ihmisille haittaa syntyy, jos yhdyskunnat sattuvat kiinnittymään kalastusvälineisiin tai vaikkapa vedenottoputken suulle. Uimaan menijän mielestä laiturin tikkaisiin kiinnittyneet yhdyskunnat ovat todennäköisesti epämiellyttäviä, joten hyytelösammaleläin voi haitata myös rantojen virkistyskäyttöä. Ulkonäkönsä ja limamaisen olemuksensa vuoksi hyytelösammaleläin koetaankin lähinnä esteettiseksi haitaksi. Lajin vaikutuksista vesiekosysteemien eliöyhteisöihin tiedetään toistaiseksi kuitenkin sangen vähän (Schwaha & Bauder 2021).

Hyytelösammaleläintä ei ole määritelty haitalliseksi vieraslajiksi, ainakaan toistaiseksi. Lajista voi olla hyötyäkin, koska yhdyskuntien lukuisat yksilöt suodattavat vedestä ravinnokseen kasviplanktonia ja muuta vedessä keijuvaa hiukkasmaista ainesta (Todini ym. 2018). Tämän ansiosta ne kirkastavat vettä ja saattavat ehkäistä leväkukintojen syntymistä (Vuorio ym. 2018). Yksittäinen sammaleläinyksilö voi suodattaa jopa yli 20 millilitraa vettä päivässä (Bullivant 1968, Todini ym. 2018), joten jos kämmenille mahtuvassa yhdyskunnassa (Kuva 2a) on arviolta parisentuhatta yksilöä, se voi suodattaa päivässä noin neljäkymmentä litraa vettä. Siten sammaleläimet yhdessä kasviplanktonia suodattavan

eläinplanktonin kanssa kohentavat vedenlaatua, mutta jos ravintoa on niukasti tarjolla, ne voivat kilpailla siitä eläinplanktonin kanssa (Taticchi ym. 2009). Alkuperäisellä levinneisyysalueellaan Pohjois-Amerikassa hyytelösammaleläin, "the magnificent bryozoan", nähdään lähinnä positiivisessa valossa vettä kirkastavan ominaisuutensa ansiosta (USGS 2025). Esimerkiksi amerikkalaisella Vermont Invasives -vieraslajisivustolla (2022) huomautetaan: "Be respectful because those tiny zooids are working hard to keep our water clean!"

1.2 Elinympäristövaatimukset

Hyytelösammaleläintä esiintyy niin järvi- kuin jokiympäristöissä, ja sillä on ilmeisesti varsin väljät elinympäristövaatimukset. Lajia tavataan niin kirkasvetisissä kuin humuksisissa vesistöissä ja sekä niukka- että kohtalaisen runsasravinteisissa vesistöissä. Erittäin rehevissä vesistöissä laji ei kuitenkaan näyttäisi menestyvän, mihin vaikuttanee liiallinen kiintoaineen ja leväbiomassan aiheuttama zooidien pyyntijärjestelmän tukkeutuminen (Balounova ym. 2013, Musil ym. 2018, Vuorio ym. 2018, Ko ym. 2019). Vastaavalla tavalla esimerkiksi suurikokoisten *Daphnia*-suvun vesikirppujen ravinnonottoa haittaa mm. rihmamaisten sinilevien runsaus (Gliwicz 2003). Sammaleläin-zooideilla on ripsikiehkura, jonka liikkeen avulla ne suodattavat ravinnokseen kasviplanktonia ja eläinplanktonia, kuten rataseläimiä ja pieniä äyriäisiä (Wetzel 2001) sekä todennäköisesti muitakin partikkeleita vedestä.

Suomen vesistöt eivät ole olleet kovin herkkiä vieraslajien leviämiselle mm. veden kylmyyden ansiosta (Pienimäki & Leppäkoski 2004). Muutoinkin pohjois- ja keskieurooppalaisen ilmaston kylmät talvet ovat muodostaneet esteen lämmintä ympäristöä suosiville tulokkaille ja samalla mahdollisuuden alkuperäisen, kylmään sopeutuneen eliöstön säilymiselle, joskin ilmastonmuutos on muuttamassa tilannetta (Hesselschwerdt & Wantzen 2018). Hyytelösammaleläin tarvitsee lämmintä 15–20 °C vettä kasvattaakseen yhdyskuntia, joten hellejaksojen yleistyminen ja piteneminen (Rantanen ym. 2025) osaltaan edesauttaa lajin runsastumista. Korkean lämpötilan onkin arveltu olleen syynä lajin runsaaseen esiintymiseen (Vuorio ym. 2018). On myös esitetty olettamus, jonka mukaan monet lajit, mukaan lukien sammaleläimet, ovat aikanaan jääkauden vuoksi hävinneet pohjoisilta alueilta ja nyt ilmaston lämmetessä ne ovat yksinkertaisesti vain tavallaan "palaamassa kotiin" (Koletić ym. 2015). Euroopassa lämpöä suosivien lajien on todettu erittäin suurella varmuudella levittäytyvän kohti pohjoista (Hulme et al. 2023).

1.3 Elämänkierto ja leviäminen

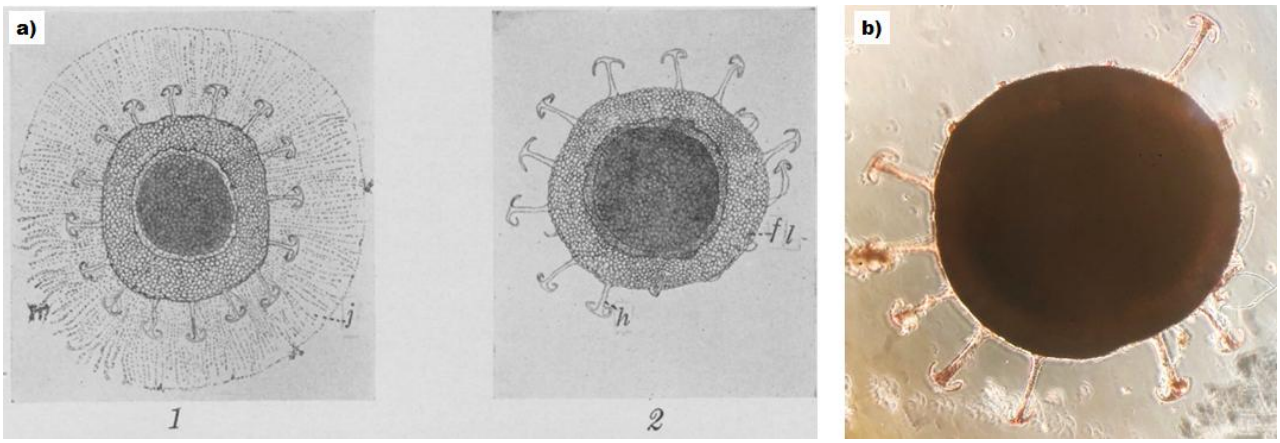
Hyytelösammaleläimen keino lisääntyä ja talvehtia on statoplastiksi kutsuttu lepo-/leviämismuoto, joka kestää kylmää, mahdollisesti jopa jäätymistä ja kuivumista (Hengherr & Schill 2011). Zooidit alkavat muodostaa halkaisijaltaan millimetrin kokoisia statoplasteja, kun vesi viilenee noin 15 °C tuntumaan. Niiden tuottaminen on suhteessa yhdyskunnan kokoon (Karlson 1992): mitä suurempi ja mitä enemmän siinä on yksittäisiä zooideja, sitä enemmän se tuottaa statoplasteja.

Statoplastista kuoriutuva toukka ui vapaana vain muutamia tunteja ja asettuu pian jollekin alustalle, jossa se alkaa kasvattaa suvuttomasti hyytelömäistä yhdyskuntaa (Ježková ym. 2018). Toukat kuoriutuvat, kun veden lämpötila kohoaa noin 20 °C asteeseen, mikä on tiettävästi tärkein kuoriutumiseen ja myös kuolevuuteen vaikuttava ympäristötekijä, merkittävämpi kuin esimerkiksi valo, pH, happipitoisuus tai sähkönjohtavuus (Hengherr & Schill 2011, Ježková ym. 2018, Ko ym. 2019). Suvullisessa lisääntymisessä yhdyskunnat tuottavat uivia toukkia (Wood 2014). Sen vähän aikaa kun toukat uivat vapaasti, ne ovat osa eläinplanktonia ja näin ollen myös planktonia syövien kalojen ravintoa. Kalojen onkin havaittu syövän niitä tehokkaasti (Ježková ym. 2018). Toukka on noin 0,8 mm pitkä ja 0,5 mm leveä eli samaa kokoluokkaa kuin ulappa-alueen keskikokoiset vesikirput, joita näkönsä avulla saalistavat kalat valikoivat ravinnokseen (Gliwicz 2003, Kornijow ym. 2005, Ruuhijärvi ym. 2020). Hyytelösammaleläimen pyyntilonkerot ovat huomattavasti suurempia kuin itse eläin (Brooks 1929) ja tekevät siitä siksi helpommin havaittavan verrattuna vesikirppuun (Kuva 3).



Kuva 3. Vasemmalla hyytelösammaleläimen toukka, jonka vartalo on noin 1 mm mittainen ja oikealla 1,3 mm pituinen *Daphnia galeata* -vesikirppu (eläimet suunnilleen mittasuhteessa toisiinsa). Kuva hyytelösammaleläimen toukasta: Heidi Kontio, kuva *Daphnia*-vesikirpusta: Kirsi Kuoppamäki

Statoplastit ovat aluksi hyytelön ympäröimiä. Kun hyytelö häviää, esiin tulevat koukkupäiset ankkurimaiset ulokkeet (Brooks 1929; Kuva 4), joiden avulla ne voivat kiinnittyä esimerkiksi lintujen höyheniin, nisäkkäiden turkkiin, kalastusvälineisiin ja ankkuriköysiin. Sammaleläinten on osoitettu "liftaavan" statoplasteina vesilintujen höyhenissä tai ruuansulatuskanavassa pitkiäkin matkoja, mikä osoittaa niiden olevan sangen kestäviä leviämismuotoja (Schwaha & Bauder 2021, Okamura ym. 2019). Todennäköisesti myös kalat nielevät statoplasteja joko aktiivisesti tai muun ravinnon seassa etsiskellessään syötävää erilaisilta pinnoilta ja pohjasedimentistä. Luontaisilla esiintymisalueillaan esimerkiksi isoaurinkoahvenen (*Lepomis macrochirus*) mahasta on löydetty runsaasti hyytelösammaleläimen statoplasteja, mutta näillä ei ole nähty olevan kaloille ravintoarvoa (Dendy 1963). Statoplastit voivat kellua, mikä myös edesauttaa eläimen leviämisessä (Karlson 1992).



Kuva 4. Hyytelösammaleläimen a) hyytelön peittämä statoplasti (1) ja statoplasti, jonka ympäriltä hyytelö on hävinnyt (2) sekä b) statoplasti, jolla osa ankkurimaisista ulokkeista on katkennut. Kuvat: a) kuvakaappaus artikkelista Brooks (1929; sivu 436), b) Kirsi Kuoppamäki

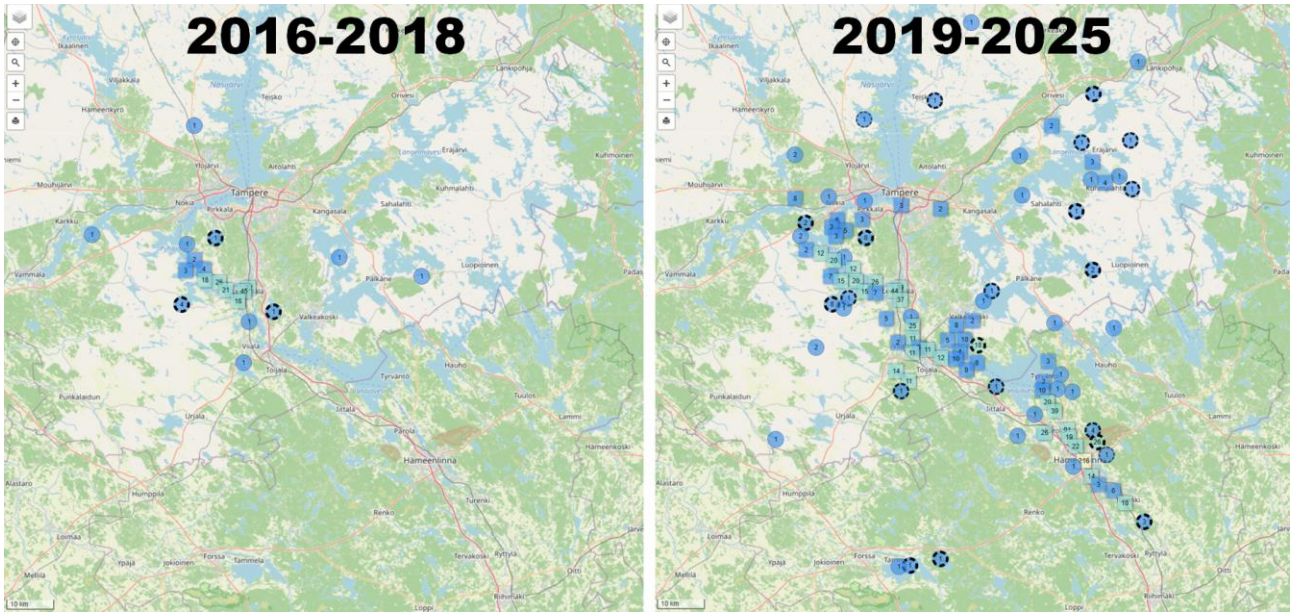
Jos statoplastit voivat kulkeutua lintujen ja kalojen levittäminä, ne selviytynevät hyvin myös takertuneina erilaisiin ihmisten vesistöissä pitämiin materiaaleihin, kuten kalastusvälineisiin tai vene- ja konekalustoon. Tiettävästi toistaiseksi ei ole selvitetty tai ainakaan raportoitu, miten ihmiset voisivat omalla toiminnallaan aktiivisesti vähentää hyytelösammaleläimen leviämisen riskiä vesistöstä toiseen.

Luontaisia tekijöitä, jotka voivat alkaa rajoittaa hyytelösammaleläimen esiintymistä ovat esimerkiksi taudit tai loiset, joille hyytelösammaleläimellä ei ole vastustuskykyä. Lisäksi kalat saattavat oppia hyödyntämään yhdyskuntia ravinnokseen ja siten alkaa rajoittaa lajin esiintymistä. Pirkanmaan

seudulla eri yhteyksissä kuultujen kansalaishavaintojen ja ammattikalastajien mukaan kalojen on nähty syövän hyytelösammaleläimen yhdyskuntia ja niiden jäänteitä, ja varsinkin statoplasteja on kerrottu löytyneen kalan suolistosta. Vaikka yhdyskuntien tilavuudesta noin 99 % on vettä (Ko ym. 2019), ne ovat kuitenkin proteiinipitoisia ja niissä on paljon myös kalsiumia (Morse 1930). Itse asiassa hyytelösammaleläin saattaisi ollakin kaloille hyvä ravinnonlähde. Pohjois-Amerikassa ainakin isoaurinkoahvenen (*Lepomis macrochirus*) on osoitettu aktiivisesti syövän rönsysammaleläimen (*Plumatella repens*) yhdyskuntia (Dendy 1963). Molemmat kuuluvat sikäläiseen lajistoon. Ainakin kaikkiruokaiset kalat kuten särki ja sorva voisivat oppia käyttämään hyytelösammaleläinyhdyskuntia ravinnokseen ja siten rajoittaa tämän vieraslajin esiintymistä. Asiaa ei ole tiettävästi kuitenkaan tutkittu.

1.4 Hyytelösammaleläin Kokemäenjoen vesistön alueella

Hyytelösammaleläin on saanut runsaasti huomiota kansalaisten keskuudessa ja mediassa eteläisellä Pirkanmaalla sen jälkeen, kun se alkoi runsastua ensimmäisten, Lempäälässä vuonna 2016 tehtyjen havaintojen jälkeen (Kuva 5). Sittemmin laji nousi puheenaiheeksi ja uutisotsikoihin myös Kanta-Hämeen alueella, minne se on viime vuosina levinnyt. Siirtyminen vastavirtaan viittaa siihen, että jotkin eläimet ja ihmistoiminta siirtävät sitä uusille alueille. Tämä on aiheuttanut huolta ja kysymyksiä, joita ympäristöviranomaiset ja muut ympäristöalan asiantuntijat ovat koettaneet käsitellä. Perustietoa hyytelösammaleläimestä, sen vaikutuksista ympäristöön ja lajin torjunnasta on koottuna vieraslaji.fi-tietokantaan. On kuitenkin koettu, että lisää tietoa tarvitaan lajin merkityksen ymmärtämiseksi, ja siihen tämä raportti pyrkii osaltaan vastaamaan.



Kuva 5. Hyytelösammaleläimestä vieraslaji.fi-tietokantaan tehdyt ilmoitukset (siniset pallot ja neliöt), eteläisellä Pirkanmaalla ja Kanta-Hämeessä vuosina 2016–2018 ja 2019–2025. Kuvakaappaukset: https://laji.fi/observation/map?target=MX.206797

1.5 Hyytelösammaleläintutkimuksen tavoitteet

Tässä hyytelösammaleläimestä tehdyssä selvityksessä tarkasteltiin lajin esiintymistä ja leviämistä etenkin Kokemäenjoen vesistöalueella ja muuallakin sen lähiseuduilla. Tavoitteena oli tutkia mahdollisia tekijöitä kuten vedenlaatua ja ihmistoimintaa, jotka vaikuttavat lajin esiintymiseen ja, osana riskikartoitusta, sen leviämiseen. Lisäksi tavoitteena oli selvittää keinoja, joilla voisi estää tai edes hillitä lajin leviämistä vesistöstä toiseen.

Yhdyskuntien esiintymisen tarkastelussa hyödynnettiin laji.fi-tietokantaan kertynyttä, lähinnä kansalaishavaintoihin perustuvaa tietoa. Ensisijaisena keinona riskikartoituksessa päätettiin kuitenkin käyttää statoplasteja, jotka ovat lajin pääasiallinen leviämistapa. Mikäli tavoitteena on saada tietoa lajin levittäytymisestä tietylle alueelle mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, statoplastien kartoittaminen on tehokkaampi keino kuin yhdyskuntien visuaalinen kartoittaminen, joka etenkin suurissa vesistöissä on varsin työlästä (Ko ym. 2021). Menetelmäksi valikoitui keräinlevyt eli standardikokoiset keinotekoiset alustat. Ko ym. (2021) mukaan se antaa hyytelösammaleläimen statoplastien esiintymisestä varmemman käsityksen kuin esimerkiksi vesinäytteet. Myöskään sedimenttinäytteet eivät ole yhtä toimiva menetelmä, koska se rajoittuu paikkoihin, missä on pehmeäpohjainen sedimentti (Hill ym. 2007). Keräinlevyillä toteutettua riskikartoitusta täydennettiin kampanjalla, jossa kerättiin rantavesistä oksa- ja muuta kasvimateriaalia, mihin statoplastit voivat tarttua. Esiselvitysvaiheessa esimerkiksi Valkeakosken Kärjenniemen satamassa statoplasteja havaittiin rannalta poimituissa risuissa.

Tavoitteena oli lisäksi selvittää, käyttävätkö kalat hyytelösammaleläimen yhdyskuntia ravinnokseen ja syövätkö kalat jo yhdyskunnissa olleita ja/tai niistä irronneita statoplasteja.

Vieraslajin torjuntaa selvitettiin käsittelemällä syksyllä kerättyjä statoplasteja eri tavoin ja sen jälkeen pyrkimällä herättämään niitä sekä kasvattamalla toukkia laboratorio-olosuhteissa. Esimerkiksi kuivuminen voi tappaa statoplastit (Brooks 1929).

Tutkimuksissamme oletettiin, että 1) hyytelösammaleläimen yhdyskuntia ja statoplasteja esiintyy niukkaravinteisista vesistöistä kohtalaisen runsasravinteisiin, niitä ei löydy erittäin rehevistä vesistöistä ja humuspitoisuus ei vaikuta lajin esiintymiseen, 2) yhdyskuntia on eniten alueilla, joilla lajia on ollut pisimpään, ja vähiten alueilla, joista on tehty vasta hiljattain havaintoja yhdyskunnista, 3) lämpiminä kesinä yhdyskunnista kertyy enemmän havaintoja kuin viileinä kesinä, 4) kalat käyttävät hyytelösammaleläintä ravinnokseen siellä missä sitä on esiintynyt jo pitkään (Kirkkojärvi) mutteivät osaa vielä ainakaan yhtä tehokkaasti hyödyntää sitä alueilla, minne se on levinnyt vasta hiljattain (Kärjenniemenselkä ja Hattulanselkä), 5) kalat syövät yhdyskunnista irronneita statoplasteja ja saattavat siten levittää hyytelösammaleläintä uusille alueille 6) statoplastien kuivuminen heikentää merkittävästi niiden elinkelpoisuutta.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1 Tutkimusalue

Tutkimusalue rajattiin eteläiselle Pirkanmaalle ja Kanta-Hämeeseen sijoittuvan Vauhtia vesienhoitoon III -hankkeen (www.kvvy.fi/vvh) toiminta-alueeseen, koska selvitys tehtiin osana kyseistä hanketta. Lajista ilmoitettuja havaintoja huomioitiin kuitenkin myös tämän alueen ulkopuolelta, kuten Uudenmaalta ja Päijät-Hämeestä sekä Kokemäenjoen alajuoksulta.

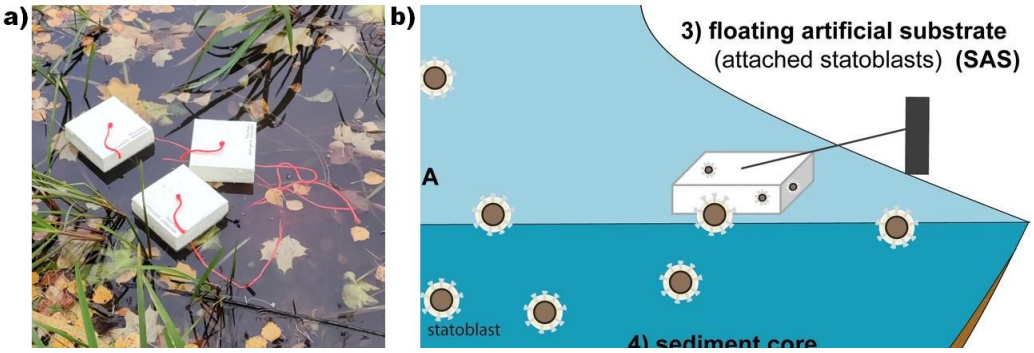
2.2 Ilmoitetut havainnot vieraslaji.fi-tietokannassa

Vieraslaji.fi-tietokannasta haettiin kesällä 2023 kaikki sinne 31.12.2022 asti ilmoitetut havainnot hyytelösammaleläimestä eteläisen Pirkanmaan ja Kanta-Hämeen alueella. Jatkotarkasteluihin poimittiin oikeaksi todetut havainnot, jotka ovat asiantuntijoiden varmistamia ja/tai joissa oli mukana valokuva osoituksena siitä, että kyse oli oikein tehdystä lajintunnistuksesta. Samalta alueelta haettiin vedenlaatuaineisto ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.

Hyytelösammaleläinhavainnot yhdistettiin vesistöistä mitattuihin ravinnepitoisuuksiin, värilukuun ja lämpötiloihin. Aineiston perusteella piirrettiin QGIS-ohjelmistolla karttakuvia, joissa näkyy hyytelösammaleläimestä tehtyjen ilmoitusten määrä ja ravinnepitoisuus sekä vuosikohtaisesti pintaveden lämpötilat. Aineiston käsittelystä vastasi Ella Ketola (KVVY Yhdistys).

2.3 Statoplastien esiintyminen: keinotekoiset alustat

Statoplastien keräämisessä käytettiin 10 cm x 10 cm kokoisia ja 2 cm paksuja styrox-levyjä Ko ym. (2021) kehittämän menetelmän mukaisesti. Keräinlevyt ankkuroitiin naruilla vajaan metrin syvyiseen rantaveteen (Kuva 6a). Ko ym. (2021) asettivat levyt paikalleen rantavesiin rakenteilla rannalta käsin (Kuva 6b), mutta Vauhtia vesienhoitoon -hankkeen tutkimuksessa narukiinnitys ja pohjaan ankkurointi (Kuva 6a) todettiin helpommin toteutettavaksi ratkaisuksi.



Kuva 6. Styroksista tehtyjä statoplastien keräinlevyjä asennettuina rantaveteen a) ankkuroimalla narulla tiiliskivipainoon, mikä oli tähän tutkimukseen valittu menetelmä. (Kuva: Sara Virkki, Helsingin yliopisto), ja b) kiinnitettyinä rannalla olevaan tukeen (kuvakaappaus julkaisusta Ko ym. (2021))

Tutkimukseen valittiin paikat, joissa on veneliikennettä tai muuta vilkasta ihmistoimintaa, jonka voidaan olettaa osaltaan olevan hyytelösammaleläimen leviämistä edistävä tekijä: Lempäälässä Pyhäjärven (suuri humusjärvi) Kirkkojärvellä sijaitsevat uimaranta ja veneseuran satama, Hiidenvuolle Vaihmalan kartanon edustalla sekä Valkeakoskella Vanajavedellä (suuri humusjärvi) Kärjenniemen satama ja Mallasjärven (suuri vähähumuksinen järvi) puolella Sointulan satama. Kuhunkin kohteeseen sijoitettiin neljä rinnakkaista levyryhmää, joissa kussakin oli viisi yksittäistä levyä. Ensimmäinen inkubointi eli keräimien pitäminen tutkimuskohteessa tehtiin 27.6.–30.7.2024 (34 vrk) ja toinen 22.10.–14.11.2024 (24 vrk). Syksyn kokeessa mukaan otettiin edellä mainittujen paikkojen lisäksi Kyyhkysenniemi Äimäjärvellä (matala humusjärvi), Lehijärvi (pieni/keskikokoinen vähähumuksinen järvi), Kuivalahti ja Tervaniemi Alajärvellä (keskikokoinen humusjärvi) sekä Katumajärvi (pieni-/keskikokoinen vähähumuksinen järvi) (Kuva 7).

Keräinlevyihin ja myös niiden kiinnitysnaruihin takertuneet statoplastit laskettiin laboratoriossa poiminta-alustalla. Lajimäärityksen varmistamiseksi ne katsottiin myös käänteismikroskoopilla, jolla koukkumaisten väkästen rakenteen näkee tarkemmin ja voidaan varmistua, onko kyseessä hyytelösammaleläimen eikä esimerkiksi kulkusammaleläimen statoplastit. Keräinlevyissä ja niiden kiinnitysnaruissa olleiden statoplastien lukumäärät suhteutettiin pinta-alaan ja inkubointiaikaan, jotta tulokset saatiin laskettua neliömetriä ja suhteutettua yhtä vuorokautta kohden.



Kuva 7. Oksa-/kasvimateriaalin keräyskohteet (23 punaista ympyrää) ja paikat, joissa inkuboitiin keräinlevyjä (10 keltaista neliötä), hyytelösammaleläimen esiintymisen selvittämiseksi osana riskikartoitusta.

2.4 Statoplastien esiintyminen: luontaiset alustat

Kuten Ko ym. (2019) myös tämän tutkimuksen esiselvitysvaiheessa maastokäynneillä havaittiin statoplasteja kiinnittyneinä erilaisille pinnoille, kuten rantavesien risuihin tai muuhun kasvimateriaaliin (Kuva 8). Niinpä syksyllä 2024, vesien viilennettyä, jolloin oletettiin hyytelösammaleläinten muodostaneen statoplasteja, kerättiin oksa- ja muuta kasvimateriaalia rantavesistä noin saappaan syvyydeltä yhteensä 23 valitusta paikasta (Kuva 7). Vertailun vuoksi yksi näyte haettiin lisäksi hankealueen ulkopuolelta Lahdesta Vesijärven Niemen satamasta – Kymijoen vesistöstä, missä hyytelösammaleläintä ei tiettävästi ole ainakaan toistaiseksi havaittu.



Kuva 8. Kärjenniemen sataman rantavedestä 2.5.2024 poimituissa oksissa havaittiin kiinnittyneinä hyytelösammaleläimen statoplasteja, oikeanpuoleisessa kuvassa todistajina Salla Syrjänen, Valkeakosken kaupunki ja Eeva Einola, Vanajavesikeskus. Keskimmäisessä kuvassa statoplasteja sormella ja oikealla kuva näytepurkista, jonne statoplasteja huuhdeltiin. Ne näkyvät mustina pisteinä, jotka ovat halkaisijaltaan noin 1 mm, kooltaan noin neljäsosa purkin oikeassa laidassa kelluvista koivun siemenistä eli nähtävissä paljain silmin. Kuvat: Kirsi Kuoppamäki

2.5 Hyytelösammaleläin kalojen ravinnossa

Elo-syyskuun vaihteessa 2025 (27.8.–2.9.) pyydettiin kaloja verkolla ja katiskalla kolmelta alueelta; Lempäälän Kirkkojärveltä, Hattulanselältä ja Kärjenniemenselältä. Pyydykset asetettiin rantaveden kasvillisuusvyöhykkeeseen tai sen reunalle. Kaikissa paikoissa havaittiin hyytelösammalyhdyskuntia, joko kasvillisuuteen tai kalanpyydyksiin kiinnittyneinä. Tavoitteena oli pyydystää muutamasta rantavyöhykkeen runsaimmasta kalalajista yhteensä vähintään 600 yksilöä, joiden käyttämä ravinto tutkittiin.

Ahvenelta määritettiin mahan sisältö käyttäen pistemenetelmää (Hynes 1950, Windell 1971). Särkikaloilla ei ole varsinaista vatsalaukkua, joten niiden käyttämä ravinto arvioitiin suolen ensimmäisestä kolmanneksesta tilavuusmenetelmällä (Vøllestad 1985). Lisäksi kaikkien lajien ravinnonkäyttöä arvioitiin myös frekvenssimenetelmällä (Frost 1946), joka antaa ravinnonkäyttöön hieman toisenlaisen näkökulman: näin saadaan tietää, kuinka suuri osuus kyseisen lajin yksilöistä on syönyt tiettyä ravintokohdetta. Näiden kvantitatiivisten arvioiden lisäksi havainnoitiin särkikaloilla suolen loppuosasta löydettyjen statoplastien sulamisastetta. Jos statoplastit vaikuttavat olevan vielä suolen loppuosassa kokonaisia, voidaan olettaa, että ne olisivat olleet vielä elinkelpoisia ja kalat voisivat levittää niitä uusille alueille, missä ne kuoriutuvat ja alkavat muodostaa yhdyskuntia.

2.6 Hyytelösammaleläimen torjunta: statoplastit

Syksyllä 2022 kerättiin statoplastinäytteitä, joista osan annettiin olla talven yli vedessä, osa näytteistä päästettiin kuivumaan. Statoplasteja pidettiin kirkkaissa, noin puolen litran kokoisissa lasipurkeissa viileässä huoneenlämpötilassa. Keväällä kaikki eri tavoin käsitellyt statoplastit laitettiin Vanajaveden rannasta haettuun veteen tarkoituksena verrata, miten niistä kuoriutuu toukkia.

Lisäksi keväällä 2025 statoplasteja kerättiin luonnonvesistä ja niitä laitettiin laboratoriossa 20 °C asteiseen järviveteen tarkoituksena verrata, miten herkästi ne kuoriutuvat verrattuna talven yli laboratoriossa eri tavoin säilytettyjen statoplastien kuoriutumiseen. Statoplasteja kasvatettiin pienissä, noin 1 desilitran muovipurkeissa ja vettä vaihdettiin päivittäin. Kasvatuskoe toistettiin kevään aikana kahteen kertaan.

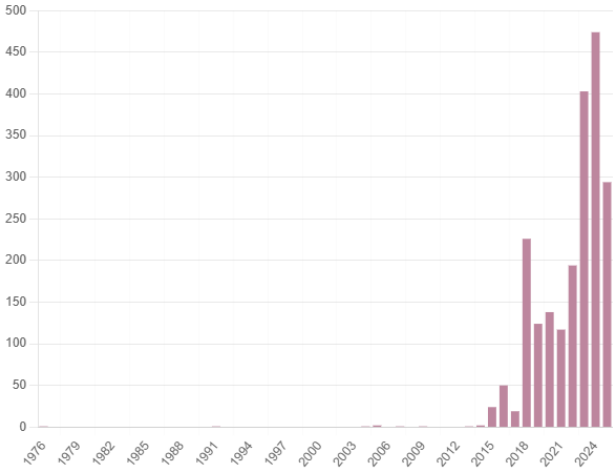
2.7 Vedenlaatu suhteessa hyytelösammaleläimen esiintymiseen

Riskikartoituksen kohteiksi valittujen vesistöjen pinnanläheisen vesikerroksen vedenlaatutulokset haettiin Hertta-tietokannasta (Syke) vuosilta 2015–2025. Kasvukauden aikaisista (kesä–syyskuu) tuloksista laskettiin vuosikeskiarvot, joista otettiin keskiarvo (± keskivirhe).

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1 Yhdyskunnista tehdyt kansalaishavainnot

Laji.fi-tietokantaan ilmoitetut havainnot hyytelösammaleläimestä Pirkanmaan ja Kanta-Hämeen alueella runsastuivat vuonna 2018 (Kuva 9), jolloin tehtiin kaiken kaikkiaan 160 ilmoitusta yhdyskunnista. Lukemassa on mukana kaikki, myös varmistamattomat, havainnot. Sen jälkeen ilmoitukset vähenivät noin puoleen, kunnes vuosina 2023 ja etenkin 2024 tehtiin runsaasti (291 ja 310 kpl) ilmoituksia. Tämän raportin laatimishetkellä 26.9.2025 vuodelle 2025 havaintoja on ilmoitettu vain 138 kpl. Kun hyytelösammaleläin nähdään vesistössä ensimmäisiä kertoja, kynnys havainnosta ilmoittamiseen on todennäköisesti matala. Kun laji alkaa vakiintua, ilmoitukset voivat vähentyä ihmisten "tottuessa" lajiin. Tämä ilmiö koskee ehkä muitakin vieraslajeja.



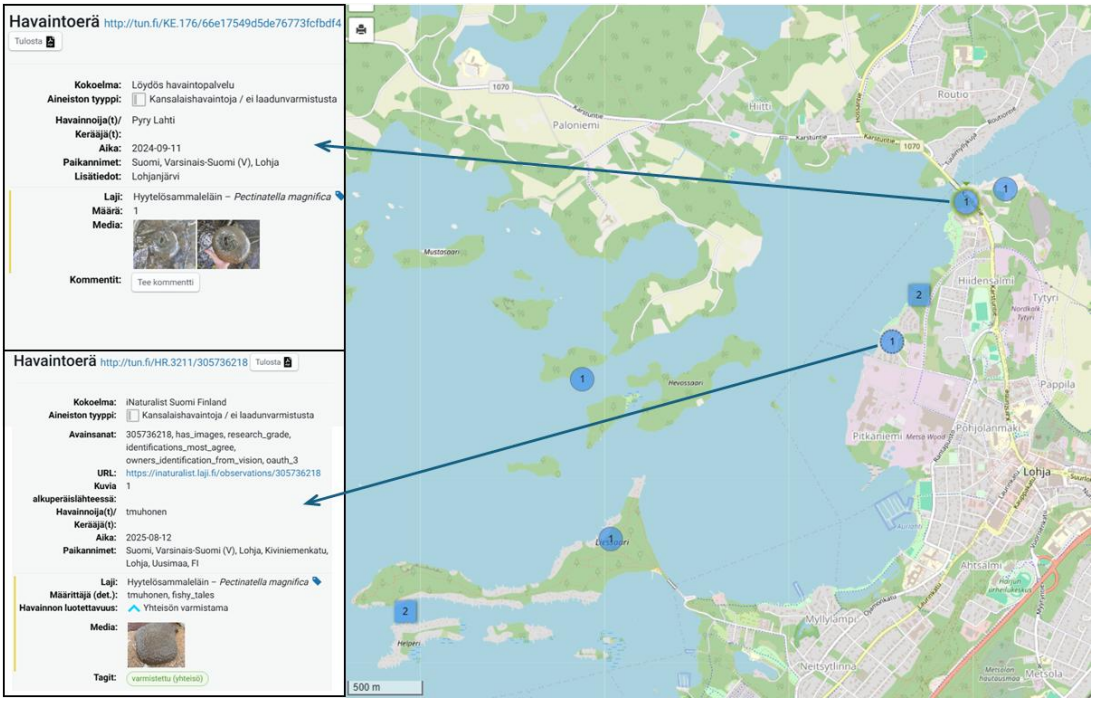
Kuva 9. Vieraslaji.fi-tietokantaan hyytelösammaleläimestä 26.9.2025 mennessä Pirkanmaalta ja Kanta-Hämeestä tehtyjen ilmoitusten määrä. Se ei ole sama asia kuin lajin runsastuminen/väheneminen. Kuvakaappaus: https://laji.fi/observation/statistics?target=MX.206797

Kun ilmoituksia havainnoista käytiin läpi, monet niistä osoittautuivat epävarmoiksi muun muassa siksi, että mukaan ei ollut liitetty valokuvaa. Löytyi myös useita ilmoituksia, joihin liitetty kuva osoitti havainnon virheelliseksi eli kuvassa näkyi jotain muuta kuin hyytelösammaleläin. Esimerkiksi Kymijoen vesistössä Lahden Vesijärven valuma-alueella sijaitsevasta Joutjärvestä löytyi ilmoitus kuvauksella "hyytelöklimppejä matalassa rantavedessä". Mukaan liitetty kuva osoitti kyseessä olevan kuitenkin ilmeisesti *Nostoc*-syanobakteereihin eli sinileviin kuuluvan sinimolluset-mikrobin yhdyskuntia (Kuva 10a). Tämä on hyvä esimerkki hyvin tehdystä, vaikkakin ns. vääräksi hälytykseksi osoittautuneesta ilmoituksesta. Toinen eliö, johon hyytelösammaleläin on useissa tapauksissa sekoitettu, on vesiperhosten eli sirvikkäiden munarykelmät (Kuva 10b).



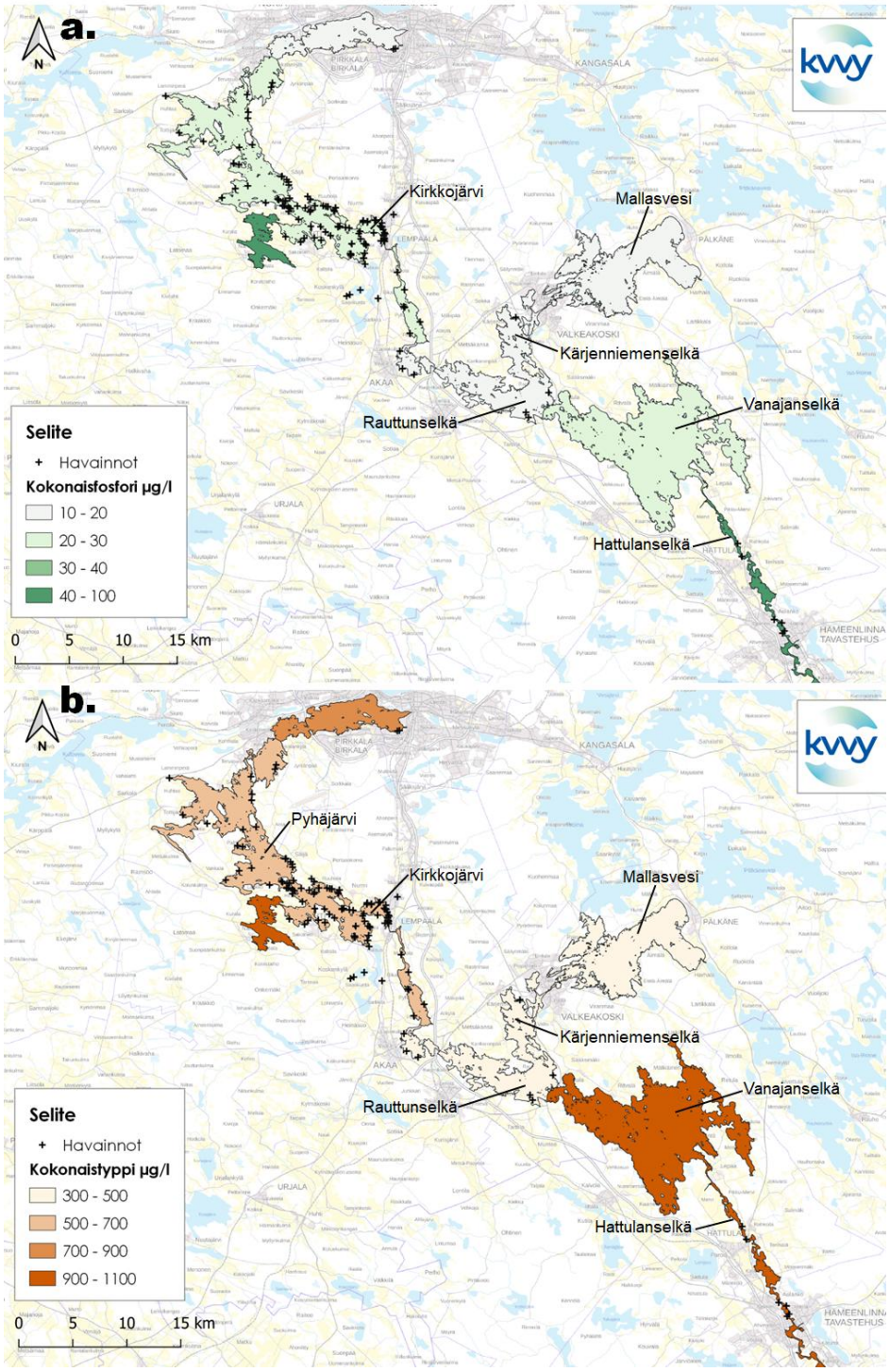
Kuva 10. Hyytelösammaleläinhavainnosta tehtyihin ilmoituksiin liitetyissä valokuvissa näkyy a) Nostoc-sinilevän limamaisia kolonioita, joita löytyi Lahden Joutjärveltä, ja b) ankkuriköyteen kiinnitetty vesiperhosen eli sirvikkään munarykelmä, joka dokumentoitiin Päijänteellä.
Kuvat: laji.fi
a) http://tun.fi/KE.176/648b02edd5de884fa20e2a14,
b) http://tun.fi/KE.176/64c28dd9d5de44008cf45dbd

Yksi tuoreimmista hyytelösammaleläimen aluevaltauksista on Lohjanjärvi, mistä tehtiin elo-syyskuussa 2024 ilmoituksia valokuvien kera (Kuva 10). Veneiden tai muiden välineiden siirtely selittänee sen, että laji on ehtinyt siirtyä jälleen uuteen vesistöön Karjaanjoen vesistöalueelle. Lohjanjärveltä on ilmoitettu havaintoja myös vuonna 2025 (Kuva 11).



Kuva 11. Vieraslaji.fi-tietokannasta kuvakaappauksia, jotka osoittavat hyytelösammaleläimen levinneen Lohjanjärvelle. Ilmoituksiin liitettyjen hyvien valokuvien perusteella voidaan päätellä havaintojen olevan oikein tehtyjä lajimäärityksiä.

Hyytelösammaleläimestä tehtyjen, oikeaksi todettujen vieraslaji.fi-tietokantaan tehtyjen ilmoitusten ja pinnanläheisen vesikerroksen kokonaisravinteiden välillä ei näyttänyt olevan selkeää yhteyttä, sillä lajista on tehty havaintoja niin runsas- kuin niukkaravinteisissakin vesistöissä (Kuva 11). Eniten havaintoja vuosina 2016–2022 on kertynyt Lempäälän seudulta Pyhäjärveltä ja Kirkkojärveltä. Toisaalta fosforipitoisuudella mitattuna Vanajanselkä on yhtä ravinteikas ja typpipitoisuuden perusteella huomattavasti ravinteikkaampi, mutta sieltä ei löytynyt yhtään ilmoitusta hyytelösammaleläimestä. Ravinnepitoisuuksilla mitattuna rehevimmästä vesistöstä Hattulanselältä ja Hämeenlinnan edustalta oli tehty ilmoituksia samoin kuin kaikkein niukkaravinteisimmalta Rauttunselältä, Kärjenniemenselältä ja Mallasvedeltä Valkeakosken seudulla (Kuva 12a,b).

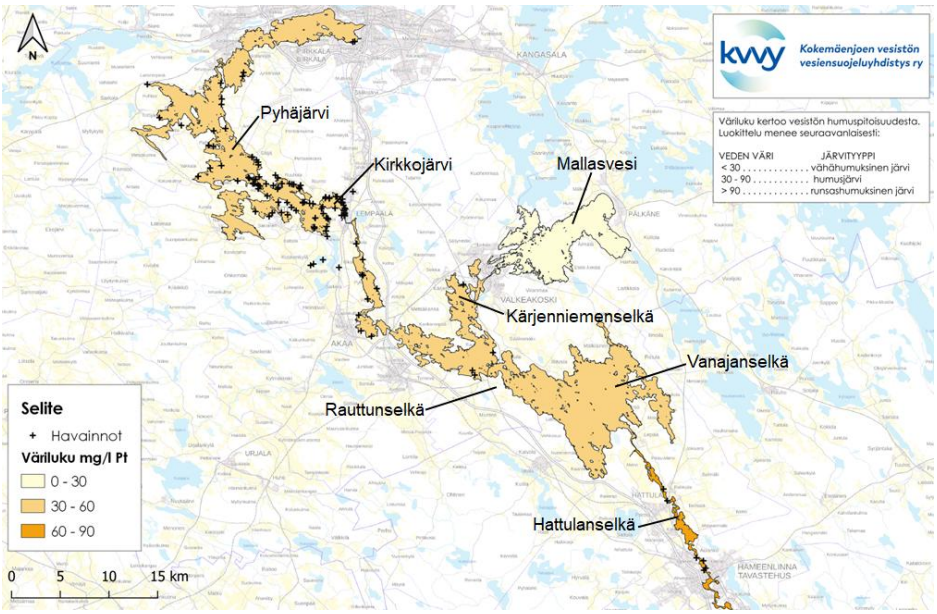


Kuva 12. Laji.fi-tietokantaan ilmoitetut hyytelösammaleläinhavainnot vuosina 2016–2022 ja samalta ajanjaksolta kesäkauden (kesä–elokuu) pinnanläheisen vesikerroksen a) kokonaisfosforin ja b) kokonaistypen pitoisuuksien keskiarvot jaoteltuina neljään luokkaan. Kuva: Ella Ketola, KVVY Yhdistys

Kaikki vesistöt, joista on tehty havaintoja hyytelösammaleläimistä, ovat tyydyttävässä ekologisessa tilassa lukuun ottamatta Hattulanselkää, jonka tila on välttävä (Hertta-tietokanta, Syke). Alueella ei ollut hyvin niukkaravinteisia vesistöjä, joissa olisi tehty havaintoja hyytelösammaleläimestä. Laji ei välttämättä menesty karuissa vesissä, joissa niille ei ole riittävästi ravintoa, mutta tämän tutkimuksen rajallisen aineisto ei voi tukea tätä olettamusta. Toisaalta aineistossa ei ollut myöskään erittäin reheviä (hypertrofisia) vesistöjä. Niinpä tukea ei saatu myöskään sille olettamukselle, että rehevien vesistöjen suuri kiintoaineen ja leväbiomassan aiheuttama zooidien pyyntijärjestelmän tukkeutuminen (Balounova ym. 2013, Musil ym. 2018, Vuorio ym. 2018, Ko ym. 2019) rajoittaisi lajin esiintymistä. Saatu aineisto kuitenkin tukee käsitystä siitä, että ravinteisuuden osalta lajin elinympäristövaatimukset ovat

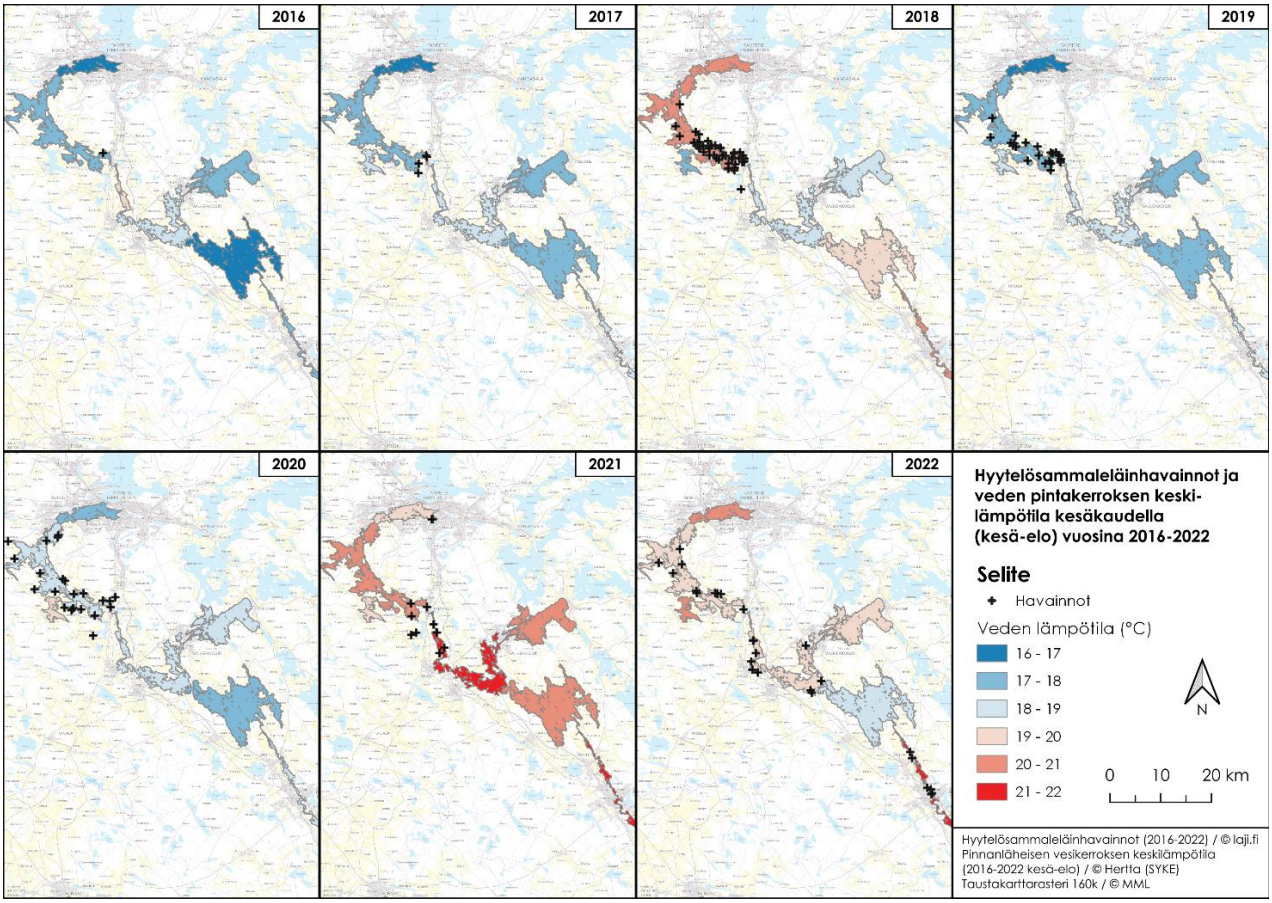
varsin väljät, ja sitä esiintyy niin kohtalaisen niukka- kuin runsasravinteisissakin vesistöissä (Balounova 2013, Musil ym. 2018, Vuorio ym. 2018).

Mallasvettä lukuun ottamatta kaikki tässä tutkitut vesistöt olivat humusjärviä. Runsashumuksisin on Hattulanselkä. Hyytelösammaleläimen esiintymisellä ei näyttänyt olevan yhteyttä myöskään veden värilukuun (Kuva 13). Koska lajia tiedetään esiintyvän myös vähähumuksisissa, kirkasvetisissä vesistöissä (Vuorio ym. 2018), veden väriluku tuskin ainakaan vaikuttaa sen mahdolliseen leviämiseen myös Mallasvedelle. Kun tätä raporttia syksyllä 2025 alettiin laatia, hyytelösammalhavainnosta olikin juuri (16.9.2025) uutisoitu Mallasvedeltä (Aamulehti 2025).



Kuva 13. Laji.fi-tietokantaan ilmoitetut hyytelösammaleläinhavainnot vuosina 2016–2022 ja samalta ajanjaksolta kesäkauden (kesä–elokuu) pinnanläheisen vesikerroksen väriluvun keskiarvot jaoteltuina neljään luokkaan. Kuva: Ella Ketola, KVVY Yhdistys

Koska hyytelösammaleläin kasvaa lämpimässä vedessä (Vuorio ym. 2018), sitä oletettiin esiintyvän runsaana etenkin lämpiminä kesinä ja siten myös ilmoituksia lajin havainnoista kertyy paljon. Kesällä 2018, kun vedet olivat hyvin lämpimiä (>20 °C) etenkin Pyhäjärven alueella, lajista tehtiinkin runsaasti havaintoja laji.fi-tietokantaan (Kuva 14). Toisaalta myös seuraavina kahtena kesänä, jolloin vedet olivat keskimäärin viileämpiä (<20 °C), samoilta alueilta tehtiin paljon havaintoja. Sen sijaan lämpimänä kesänä 2021 ilmoituksia tuli aiempaa vähemmän. Vuonna 2022 Hattulanselän vedet olivat tutkimusalueen lämpimimmät, ja sieltä olikin tehty paljon ilmoituksia. Samalla ilmoitusten määrä näytti vähentyneen Lempäälän seudulla vuosina 2021–2022, vaikka vedet olivatkin keskimäärin 20 °C tuntumassa. Tuloksiin on syytä suhtautua varauksella, koska kuten edellä arveltiin, ihmisten ”tottuessa” uuteen lajiin, kynnys ilmoittaa havainnoista kasvaa.



Kuva 14. Laji.fi-tietokantaan ilmoitetut hyytelösammaleläinhavainnot vuosina 2016–2022 ja pinnanläheisen vesikerroksen lämpötilan kesä–elokuun keskiarvot jaoteltuina kuuteen luokkaan. Kuva: Ella Ketola, KVVY Yhdistys

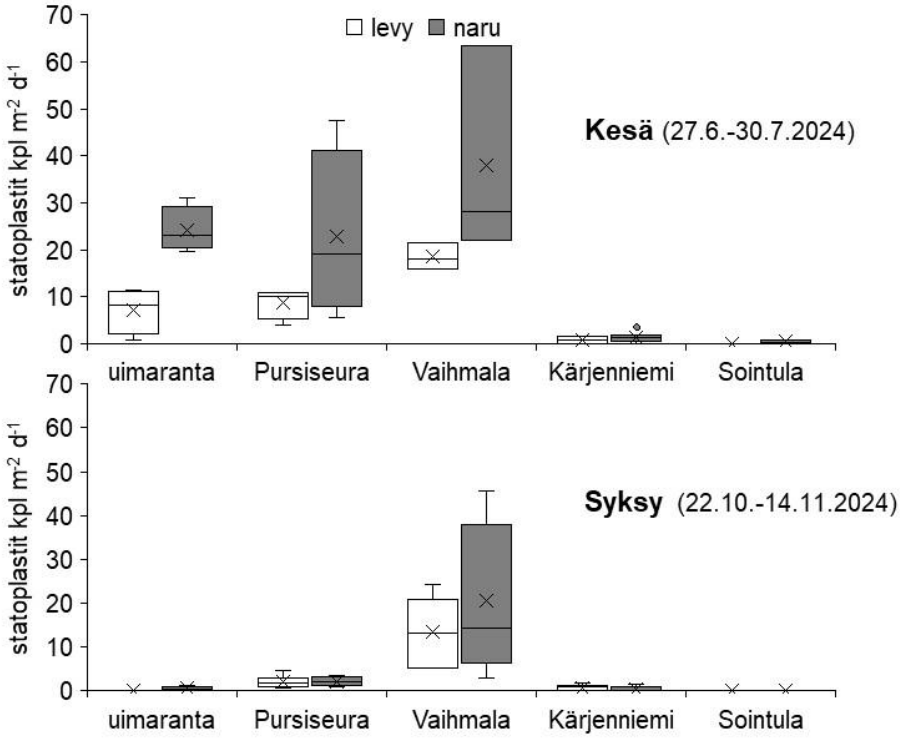
Hämeenlinnan seudulla, missä esiintyy runsaasti vieraslaji isosorsimoa, isosrsimon poistotalkoissa havaittiin, että hyytelösammaleläimen yhdyskuntia kasvoi usein kiinnittyneinä isosorsimon korsiin (Kuva 15). Näin vieraslaji voi hyötyä toisesta vieraslajista.



Kuva 15. Hyytelösammaleläimen yhdyskunta kiinnittyneenä kasvamaan isosorsimoon rantavedessä Hattulan Mierolassa. Kuva: Eeva Einola

3.2 Statoplastien kertyminen keinotekoisille alustoille

Siinä missä statoplasteja saatiin takertumaan keräinlevyjen pinnoille, niitä kertyi vieläkin enemmän levyjen kiinnitysnaruihin ja etenkin kesällä (Kuva 16) (Virkki, käsikirjoitus).



Kuva 16. Statoplastien määrä keräinlevyissä ja niiden kiinnitysnaruissa laskettuna neliömetriä ja päivää kohden Lempäälän uimarannan, Lempäälän pursiseuran sataman, Vaihmalan kartanon sekä Valkeakoskella Kärjenniemen ja Sointulan satamien edustalla kesällä ja syksyllä 2024. Ruksit osoittavat keskiarvon, vaakaviivat mediaanin, hajontaviivat minimin ja maksimin, laatikoiden alareuna 1. kvartiilin ja yläreuna 3. kvartiilin. Data: Sara Virkki (pro gradu, Helsingin yliopisto), kuva: Kirsi Kuoppamäki

Ilmeisesti narun karkeahkoon pintaan statoplasteja takertuu herkemmin (Kuva 17) kuin sileämpään styrox-levyyn. Käytännössä tämä viittaa siihen, että ihmisen vedessä pitämistä välineistä esimerkiksi ankkuriköysi on lajille otollisempi alusta kuin vaikkapa veneen kylki.



Kuva 17. Statoplasteja takertuneina keräinlevyien kiinnitysnaruihin. Kuva: Sara Virkki (Helsingin yliopisto)

Kesällä 2024 eniten statoplasteja kertyi Lempäälän uimarannan ja pursiseuran sataman sekä Vaihmalan kartanon edustalla 34 vrk inkuboituihin keräimiin (Kuva 15). Syksyllä 24 vrk pituisessa inkuboinnissa Vaihmalan kartano erottui muista kohteena, jossa kertyi merkittävästi enemmän statoplasteja verrattuna muihin kohteisiin. Lempäälän uimarannalta statoplasteja saatiin tuskin lainkaan, kun verrataan tilannetta kesän keräyskampanjaan. Ainakin uimarannan seudulta kuultiin kesällä 2024 kansalaishavainnoista, joiden mukaan hyytelösammaleläimen yhdyskuntia oli selvästi vähemmän kuin aiemmin. Ilmiön mahdollisia selityksiä pohdittaessa arveltiin, että kenties alueelle on voinut levitä tauti tai loinen, jolle hyytelösammaleläin on altis. Yksi mahdollisuus on myös se, että Lempäälän seudulla, missä hyytelösammaleläintä on esiintynyt jo useita vuosia, kalat ovat oppineet

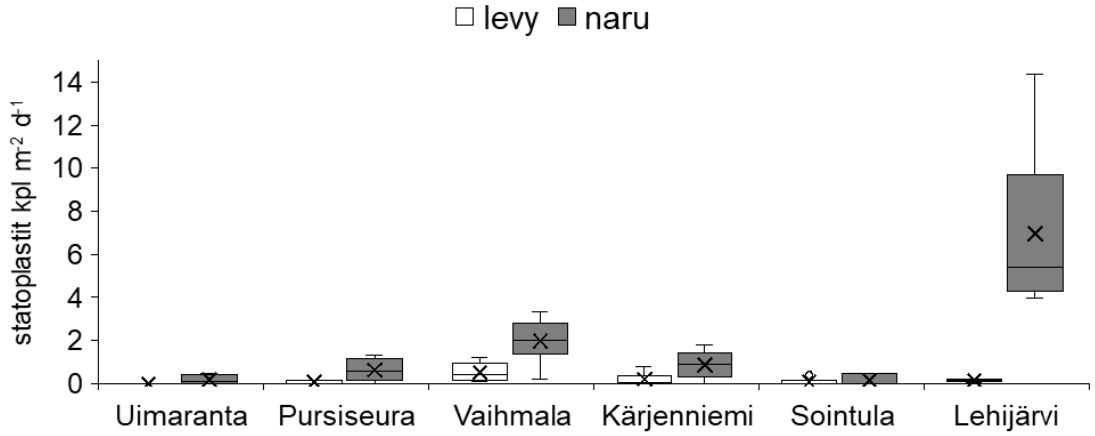
käyttämään yhdyskuntia ja/tai myös statoplasteja ravinnokseen ja ehkä tehokkaammin kuin alueilla, joille hyytelösammaleläin on asettunut myöhemmin. Tämä oli yksi syy, miksi hankkeessa päätettiin tehdä kalojen ravinnonkäyttötutkimus (ks. kappaleet 2.2 ja 3.2).

Virkki (käsikirjoitus) osoitti, että mitä vähemmän tuulille altis ranta-alue, sitä enemmän keräinlevyissä oli statoplasteja ja päinvastoin, mikä voinee selittää miksi esimerkiksi Vanajanselältä ei esimerkiksi löydy oikeaksi vahvistettuja havaintoja hyytelösammaleläimestä. Myös venesatamien läheisyys näytti liittyvän statoplastien runsauteen. Vilkas veneilytoiminta saattaa siis edistää hyytelösammaleläimen leviämistä, ja etenkin suojaisilla lahtialueilla sijaitsevat satamat voivat tarjota otollisia paikkoja lajin asettumiselle.

Mallasvedellä hyytelösammaleläimen yhdyskunnista ei ollut ennen kesää 2024 tehty lainkaan havaintoja (suullinen tiedonanto; Valkeakosken kaupungin ympäristötoimi). Sen vuoksi Sointulan satama oli tutkimuksen ns. kontrollipiste. Kuitenkin myös siellä pidetyille alustoille kertyi statoplasteja, etenkin kesäkaudella (Kuva 18). Vaikka määrä oli huomattavasti vähäisempi kuin muissa tutkimuspaikoissa, tulosta voidaan pitää ennusteena siitä, että laji saattaa olla levittäytymässä myös Mallasvedelle (ja kenties siitä edelleen kohti Pälkäneen vesistöjä?). Näin on ilmeisesti käynyt, sillä syksyllä 2025 Pälkäneellä Karhunsalossa lajista tehdystä havainnosta uutisoitiin Aamulehdessä (2025). Karhunsalo sijaitsee noin viiden kilometrin päässä Sointulan satamasta ylävirtaan. Statoplastien havainnointi on siis toimiva menetelmä hyytelösammaleläimen leviämisen riskikartoituksessa.

Syksyn kartoituksessa Äimäjärvellä, Lehijärvellä, Katumajärvellä ja Alajärvellä inkuboiduista levyistä tai naruista hyytelösammaleläimen statoplasteja ei löytynyt (Kuva 18) huolimatta siitä, että kyseisellä alueella tehtiin kuitenkin hyvin runsaasti havaintoja lajin yhdyskunnista ja niitä myös ilmoitettiin paljon laji.fi-tietokantaan. Kulkusammaleläimen statoplasteja löytyi kaikista muista kohteista paitsi Alajärveltä, etenkin Lehijärveltä sekä järviltä, joilta löytyi myös hyytelösammaleläimen statoplasteja. Kulkusammaleläimen statoplastejakin oli selvästi enemmän kiinnitysnaruissa kuin varsinaisissa keräinlevyissä (Kuva 18).

Suurin määrä hyytelösammaleläimen statoplasteja keräinlevyssä havaittiin syksyn inkuboinnissa Vaihmalan kartanon edustalla Hiidenvuolteen rantavedessä, missä yhdestä levystä laskettiin 24 statoplastia. Levyihin kertyi vuorokaudessa statoplasteja keskimäärin 13,5 (± 3,3) kpl/m^2. Se on yli kaksi kertaa enemmän kuin mitä Koreassa vastaavanlaisen kokeen tehneillä Ko ym. (2021), jotka havaitsivat statoplasteja kertyvän vuorokautta kohden enimmillään 5,9 (± 0,7) kpl/m^2. Heidän tutkimuksensa tehtiin virtavesissä, joten tulokset ovat sikälikin vertailukelpoisia, että myös Hiidenvuolle on Kokemäenjoen suurella osavaluma-alueella sijaitseva kapeikko, jossa vesi virtaa.



Kuva 18. Kulkusammaleläimen (*Cristatella mucedo*) statoplastien määrä keräinlevyissä ja niiden kiinnitysnaruissa syksyllä 2024 tutkimusjärvissä, joissa näitä havaintoja tehtiin. Uimaranta ja Pursiseura ovat Lempäälän Kirkkojärvellä, Vaihmala sijaitsee Hiidenvuolteessa Lempäälässä, Kärjenniemi on Vanajaveden pohjoisosassa oleva selkäalue, Sointula sijaitsee Valkeakoskella Mallasveden äärellä ja etelään päin mennessä Lehijärvi sijaitsee Hattulassa, Hämeenlinnassa (ks. Kuva 5). Data: Sara Virkki, (Helsingin yliopisto), kuva: Kirsi Kuoppamäki KVVY Yhdistys

Tutkituista vesistöistä rehevin ja myös humuspitoisin oli Äimäjärvi (Taulukko 1), mistä hyytelösammaleläimen statoplasteja ei löydetty eikä sieltä ole ainakaan vielä myöskään tehty ilmoituksia yhdyskunnista vieraslaji.fi-tietokantaan. Alajärvi ja Katumajärvi olivat niukkaravinteisimmasta päästä eikä niihinkään viedyistä keräinlevyistä tai kiinnitysnaruista löytynyt statoplasteja.

Eniten statoplasteja kertyi kohtalaisen rehevissä ja tyydyttävässä ekologisessa tilassa olevissa Kirkkojärvessä ja Vaihmalanvuolteessa, eli niissä paikoissa, mistä hyytelösammaleläimen leviäminen seudulle alkoi. Tämä aineisto, joskin erittäin rajallinen, osaltaan vahvistaa käsitystä siitä, että hyytelösammaleläin viihtyy kohtalaisen rehevissä vesistöissä. Tosin esimerkiksi klorofyllipitoisuudella mitattuna lajin asuttamat vesistöt voivat vaihdella karusta (2,5 µg/l) hyvin rehevään (54 µg/l) (Balounova ym. 2013, Musil ym. 2018, Vuorio ym. 2018, Ko ym. 2019).

Taulukko 1. Keräinlevyjen inkubointiin valittujen vesistöjen vedenlaadun kasvukauden aikaisten vuosikeskiarvojen keskiarvo, ka (± keskivirhe) vuosien 2015–2025 aikana (paitsi Sointulan osalta viimeisimmät tulokset vain vuodelta 2013). Data: Hertta-tietokanta, Syke

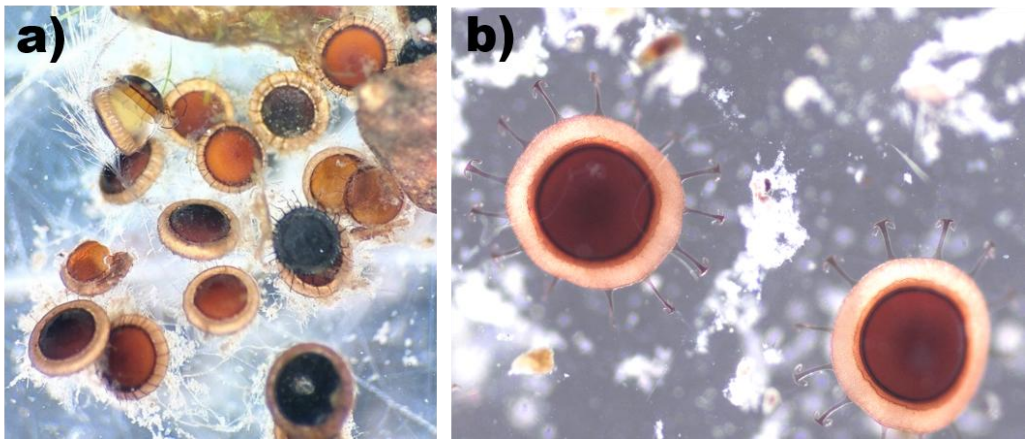
inkubointipaikka	kokonais-fosfori µg/l		kokonais-typpi µg/l		Klorofylli-a µg/l		näkö-syvyys m		sameus FNU		sähkön-johavuus mS/m		väriluku, mg/l Pt		kemiallinen hapen-kulutus mg/l		rauta µg/l		pH	
	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±	ka	±
uimaranta & pursiseura	29,9	*1,4*	600	*16*	14,0	*0,7*	0,8	*0,0*	11,7	*1,1*	9,9	*0,2*	38,9	*1,9*	7,2	*0,3*	662	*54*	7,34	*0,02*
Vaihmala	24,8	*1,2*	565	*22*	11,6	*1,2*	2,2	*0,3*	10,5	*0,6*	9,7	*0,2*	36,3	*1,6*	7,4	*0,3*	620	*19*	7,40	*0,04*
Kärjenniemi	13,6	*0,7*	364	*7*	7,1	*0,3*	2,3	*0,1*	2,6	*0,1*	7,7	*0,1*	18,6	*0,8*	5,2	*0,3*	117	*6*	7,44	*0,03*
Sointula	14,5	*1,9*	425	*19*	4,6	*0,4*	2,4	*0,2*											7,37	*0,03*
Äimäjärvi	61,3	*7,5*	796	*33*	30,8	*2,3*	0,9	*0,0*	8,7	*0,4*	11,4	*0,2*	42,9	*9,6*	11,0	*0,8*	418	*16*	7,64	*0,03*
Lehijärvi	21,6	*0,8*	504	*37*	10,7	*2,4*	2,4	*0,2*	2,8	*0,8*	19,4	*0,4*	15,5	*5,5*	5,5	*0,2*	67	*7*	7,83	*0,07*
Alajärvi	13,4	*0,7*	475	*16*	7,8	*0,5*	2,1	*0,1*		*0,5*	7,6	*0,1*		*0,0*	11,0	*0,0*	150		7,36	
Katumajärvi	14,7	*1,1*	406	*10*	4,8	*1,0*	3,0	*0,3*	1,3	*0,2*	12,4	*0,1*	21,9	*3,7*	6,8	*0,4*	62	*5*	7,50	*0,09*

Sammaleläimet suodattavat ravinnokseen kasviplanktonin lisäksi eläinplanktonia, lähinnä rataseläimiä ja pienikokoisia äyriäisiä (Wetzel 2001). Musil ym. (2018) raportoivat hyytelösammaleläimen yhdyskuntia löytyneen vesistöistä, missä eläinplanktonin biomassaa oli noin 2 mg/l tuorepainona mitattuna. Hiilipitoisuutena mitattuna se on noin 400 µg/l C, mikä viittaa hyvin rehevään vesistöön. Esimerkiksi Lahden Vesijärvessä, joka on rehevä ja tyydyttävässä ekologisessa tilassa, eläinplanktonbiomassa on 2010–2020-luvuilla ollut 100–200 µg/l C. Klorofylli-, kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet ovat olleet noin 10 µg/l, 20–30 µg/l ja 400–500 µg/l (Kuoppamäki 2025). Vesijärvessä tai koko Kymijoen valuma-alueella ole toistaiseksi tehty oikeaksi todistettuja havaintoja hyytelösammaleläimestä.

3.3 Statoplastien kertyminen luontaisille alustoille

Vaikka rantavesistä poimittua oksa- ym. kasvimateriaalia kertyi peräti 23 kohteesta, lajin statoplasteja ei löytynyt yhdestäkään näytteestä. Näin siitäkin huolimatta, että osa näytteistä oli poimittu paikoista, mistä laji.fi-tietokannan mukaan on tehty oikeaksi todettuja havaintoilmoituksia. Kerätty kasvimateriaali oli osittain verrattavissa karkeahkoon naruun, jota käytettiin levykeräinten kiinnitykseen ja joihin statoplasteja erityisen herkästi kiinnittyi. Siten olisi voinut olettaa, että statoplasteja olisi kiinnittynyt yhtä lailla oksiin, kasvien lehtiin ja muille vastaavanlaisille alustoille.

Näytteenottokierroksia olisi tarvittu kenties useita, mutta hankkeen resurssien sallimissa puitteissa tehtiin vain yksi. Ainoa paikka, mistä statoplasteja löytyi, sijaitsi Lahden Vesijärven Niemen satamassa. Ne kuuluivat kuitenkin kulkusammaleläimelle (*C. mucedo*) (Kuva 19a), jonka statoplastien ankkurimaiset väkäset ovat hennompia kuin hyytelösammaleläimen (*P. magnifica*) statoplastien väkäset, ja lisäksi niitä on kahdessa rivissä, kun jälkimmäisellä lajilla jykevämmät väkäset ovat yhdessä rivissä (Kuva 19b).



Kuva 19. a) Kulkusammaleläimen (*C. mucedo*) statoplasteja Lahden Vesijärveltä Niemen satamasta loppusyksyllä 2024 kerätyssä näytteessä ja b) hyytelösammaleläimen *(P. magnifica)* statoplasteja Vanajavedestä kesällä 2025 kerätystä näytteestä. Kuvat: Kirsi Kuoppamäki, KVVY Yhdistys

3.4 Hyytelösammaleläin kalojen ravinnossa

Verkoilla saatiin pyydettyä kohtuullisen hyvä ravintoaineisto ahvenesta, särjestä, sorvasta, pasurista, lahnasta ja salakasta (Taulukko 2). Kaikkiaan analysoitiin 349:n verkoilla pyydetyn kalan ravinto. Lisäksi katiskoilla saatiin joitakin ahvenia, sorvia ja lahnoja. Katiskakalojen ravinto oli kuitenkin niin pitkälle sulanutta, ettei niistä voitu tehdä kunnollista ravintoanalyysiä. Näiden kalojen (16 ahventa, 8 sorvaa ja 2 lahnaa) mahan/suolen sisältö tutkittiin kuitenkin pintapuolisesti.

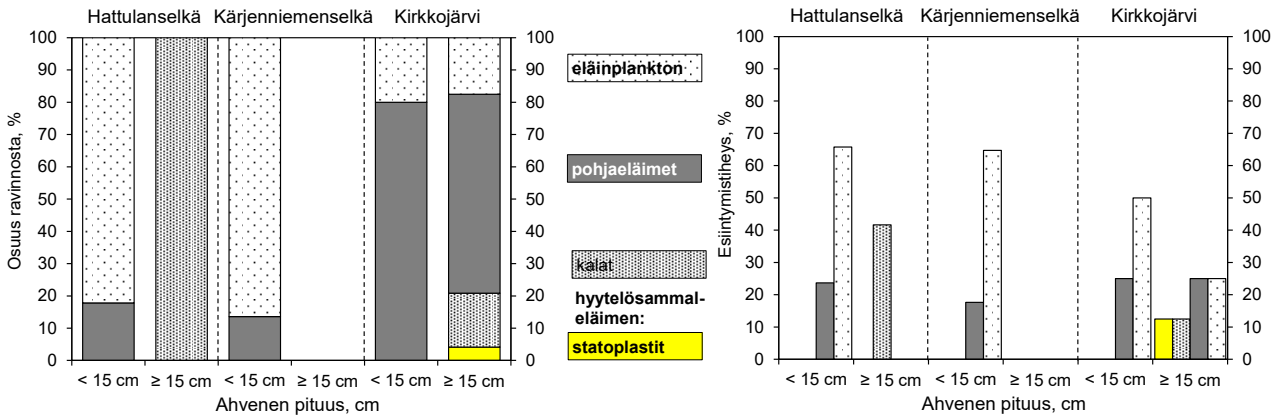
Taulukko 2. Tutkittujen kalojen lukumäärät alue- ja lajikohtaisesti. Taulukossa on esitetty ainoastaan verkoilla pyydetyt kalat.

Laji	Hattulanselkä	Kärjenniemenselkä	Kirkkojärvi
Ahven, *Perca fluviatilis*	50	17	12
Särki, *Rutilus rutilus*	27	30	30
Sorva, *Scardinius erythrophthalmus*	29	1	9
Salakka, *Alburnus alburnus*	20	17	20
Lahna, *Abramis brama*	20	4	18
Pasuri, *Blicca bjoerkna*	29	7	7

Seuraavissa kappaleissa esitetään kvantitatiiviset tulokset verkolla pyydetyistä kaloista. Lisäksi esitetään kvantitatiivisten analyysien yhteydessä tehtyjä havaintoja statoplasteista ja hyytelösammaleläimen jäänteistä. Havaintoja esitetään myös katiskalla pyydetyistä kaloista.

3.3.1 Ahven (*Perca fluviatilis*)

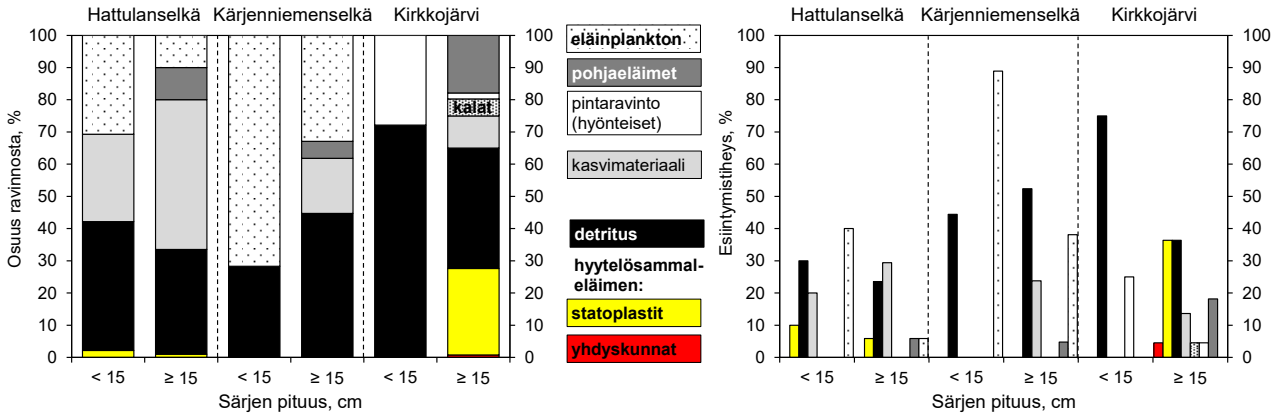
Pienet ahvenet söivät pääasiassa eläinplanktonia ja pohjaeläimiä, suuret ahvenet söivät kaloja ja pohjaeläimiä (Kuva 21). Yhdellä Kirkkojärveltä pyydetyllä, 19 cm pituisella ahvenella oli mahassa hyytelösammaleläimen statoplasteja. Yhdyskuntien jäänteitä ahvenen mahoissa ei havaittu.



Kuva 21. Ahvenen ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä, Kärjenniemenselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.

3.3.2 Särki (*Rutilus rutilus*)

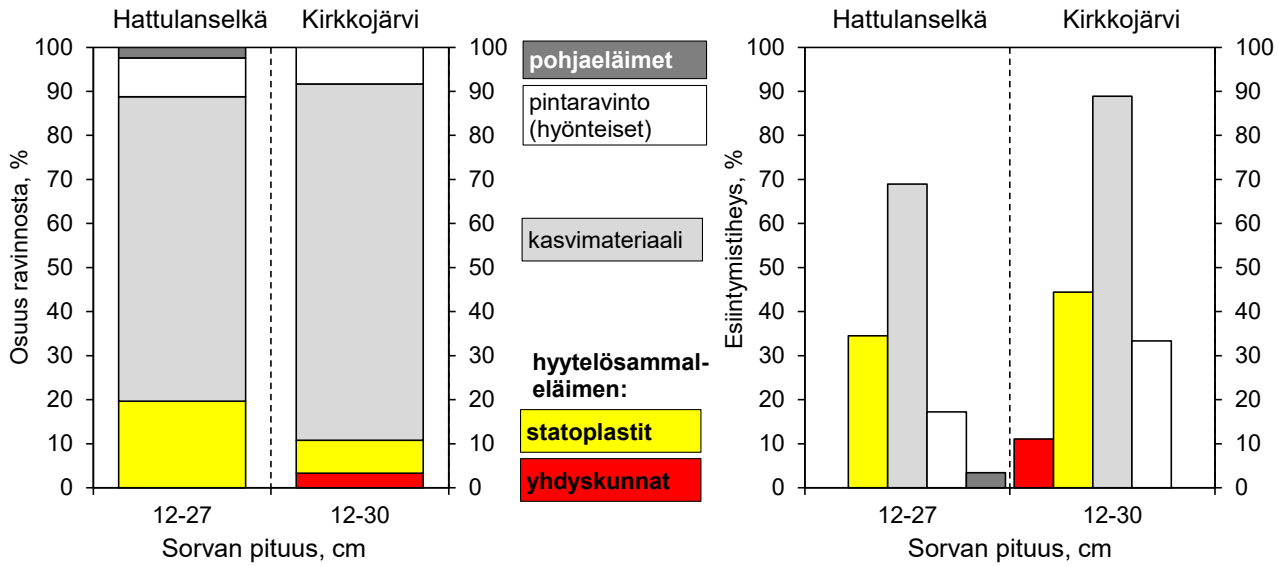
Särjet olivat käyttäneet ravinnokseen lähinnä eläinplanktonia, detritusta (kuolleiden eliöiden jäänteitä pohjalta), vesikasveja ja pohjaeläimiä (kuva 22). Kaksi Hattulanselän ja kahdeksan Kirkkojärven särkeä olivat syöneet myös statoplasteja. Yhtä keskikokoista yksilöä (14,8 cm) lukuun ottamatta statoplasteja syöneet särjet olivat suurikokoisia (yli 18 cm). Yhden Kirkkojärveltä pyydetyn 23 cm pituisen särjen suolesta löytyi myös jäänteitä hyytelösammaleläimen yhdyskunnasta.



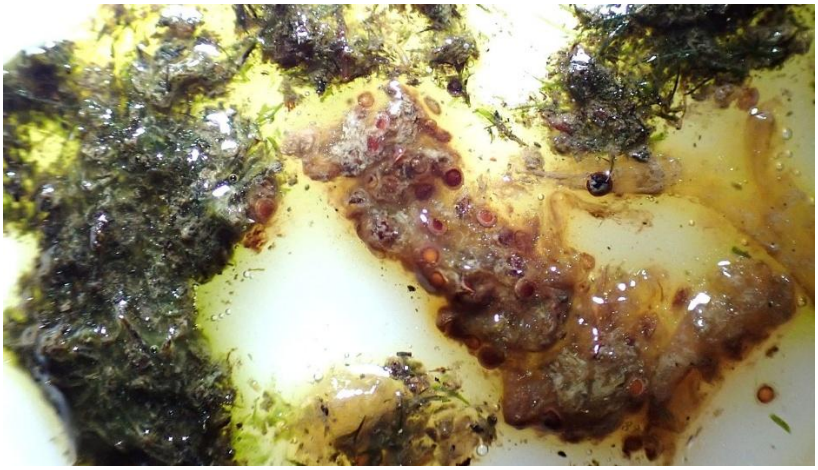
Kuva 22. Särjen ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä, Kärjenniemenselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.

3.3.3 Sorva (*Scardinius erythrophthalmus*)

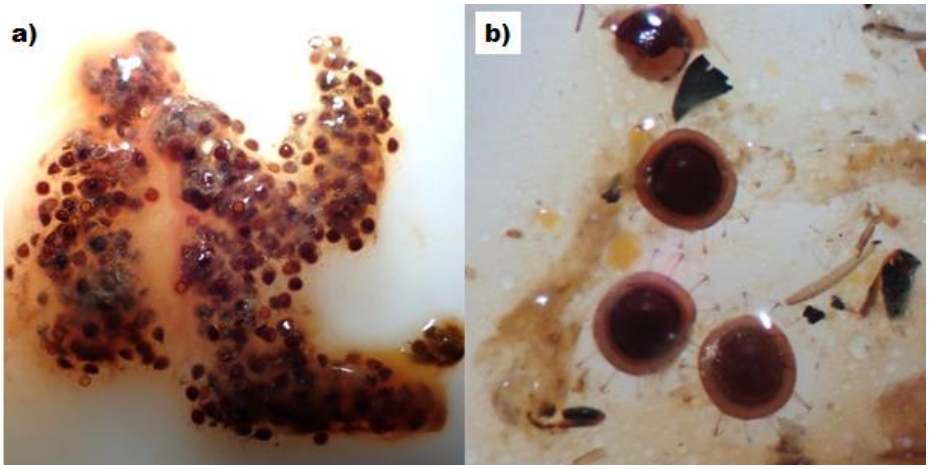
Sorvanäytteitä saatiin vain Hattulanselältä ja Kirkkojärveltä. Molemmilla alueilla sorvat olivat syöneet lähinnä vesikasveja (kuva 23), mikä on lajille tyypillistä (esim. Nurminen ym. 2004). Lisäksi ne olivat syöneet hyönteisiä pintaravintona. Kasvijäänteiden seassa näkyi myös runsaasti myös statoplasteja (Kuva 24), jotka olivatkin melko runsaasti edustettuina sorvan ruokavaliossa (Kuva 23). Hattulanselällä statoplasteja oli syönyt kymmenen (n=23) ja Kirkkojärvellä (n=9) neljä yksilöä. Eniten niitä oli Hattulanselältä pyydetyllä 16 cm:n pituisella sorvalla, jolla suolen etuosan kolmanneksesta löytyi peräti tuhansia statoplasteja (Kuva 25). Yhdeltä Kirkkojärven suurikokoiselta sorvalta (29 cm) löytyi runsaasti jäänteitä itse hyytelösammaleläimestä (Kuva 26). Statoplasteja löytyi myös useiden katiskalla pyydettyjen sorvien suolesta, enimmillään noin 100 kpl/yksilö.



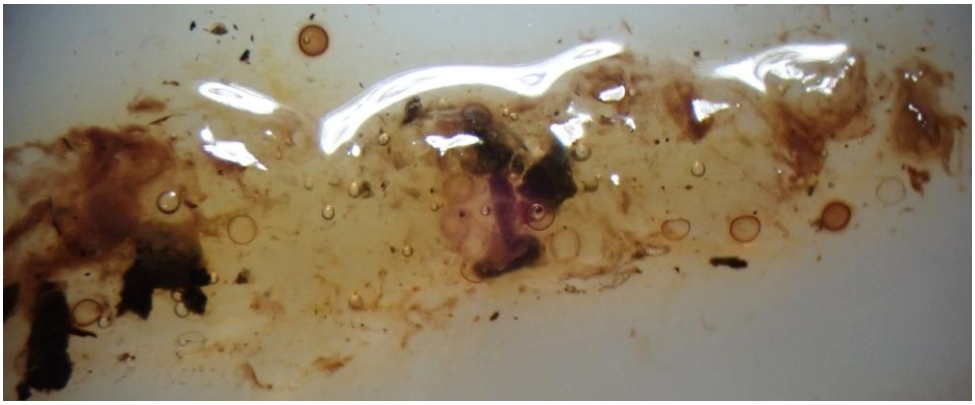
Kuva 23. Sorvan ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.



Kuva 24. Kasvien ja hyytelösammaleläimen statoplasteja sorvan suolinäytteessä. Kuva: Mika Vinni, KVVY Tutkimus Oy



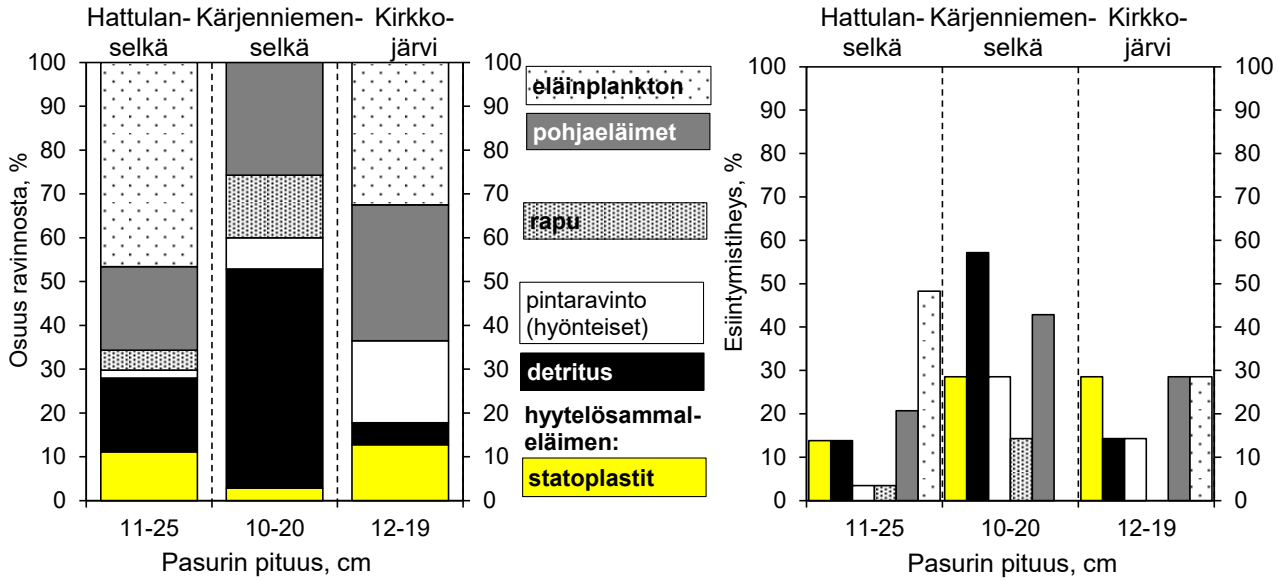
Kuva 25. Hyytelösammaleläimen jäänteitä sorvanäytteessä: a) koko suolen sisältö ja b) lähikuva statoplasteista. Kuva: Mika Vinni, KVVY Tutkimus Oy



Kuva 26. Hyytelösammaleläimen yhdyskunnan jäänteitä sorvan suolinäytteessä. Kuva: Mika Vinni, KVVY Tutkimus Oy

3.3.4 Pasuri (*Blicca bjoerkna*)

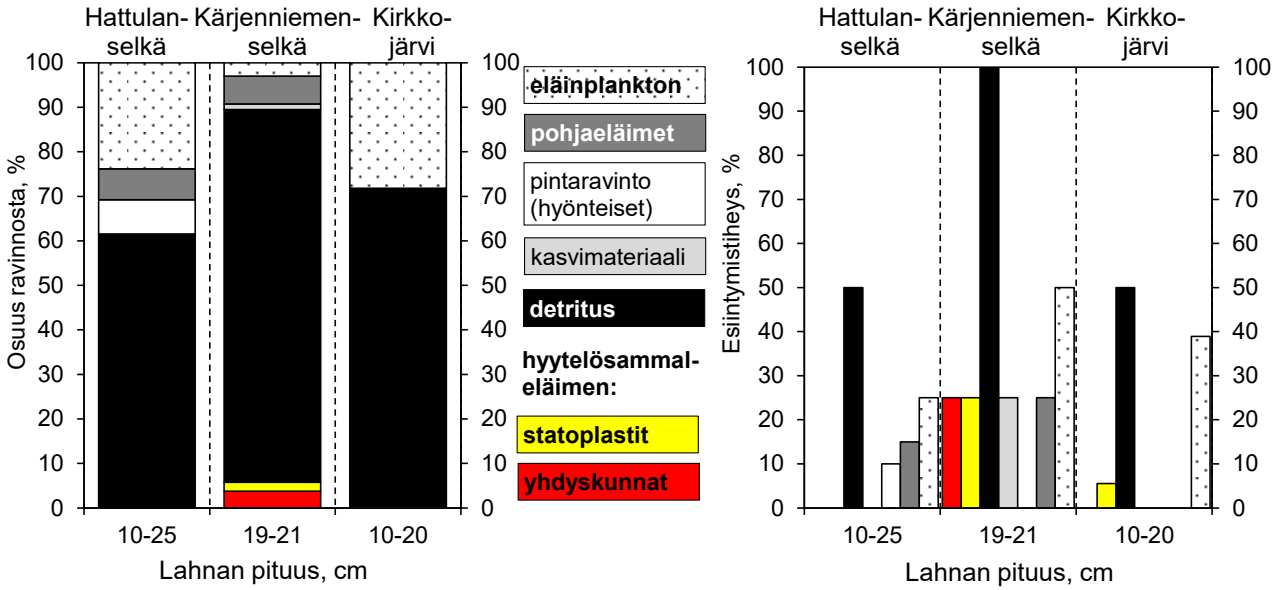
Pasurit olivat syöneet lähinnä eläinplanktonia, pohjaeläimiä ja detritusta (Kuva 27), mutta kaikilla alueilla myös statoplasteja. Paras aineisto (n=29) saatiin Hattulanselältä: kuusi pasuria oli syönyt statoplasteja. Kahdella yksilöllä ne olivat ainoat suolesta löytyneet ravintokohteet.



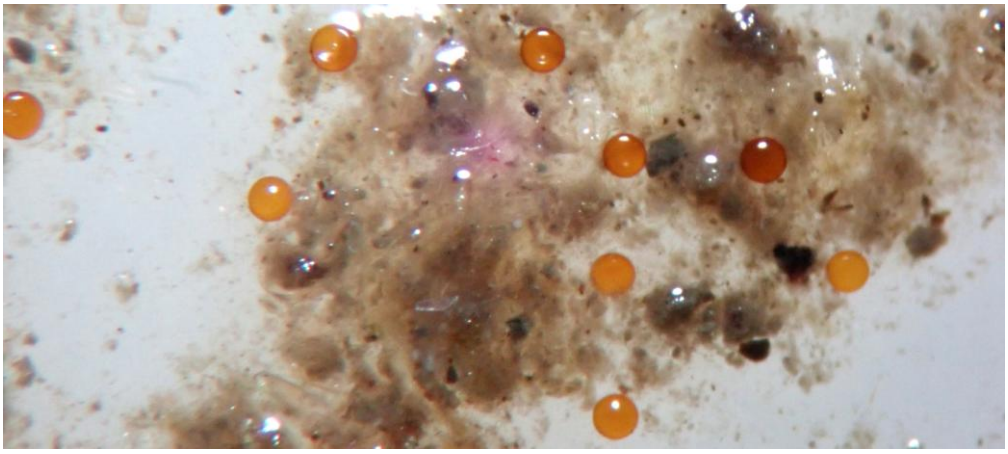
Kuva 27. Pasurin ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä, Kärjenniemenselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.

3.3.5 Lahna (*Abramis brama*)

Lahnojen suolesta löytyi lähinnä detritusta ja eläinplanktonia (Kuva 28). Yhden Kärjenniemenselän ja yhden Kirkkojärven lahnan suolesta löytyi myös statoplasteja. Kärjenniemenselältä pyydetty lahna oli syönyt myös itse hyytelösammaleläintä. Tästä oli selvänä merkkinä kehittymättömät, 0,2–0,3 mm pituiset statoplastit (Kuva 29). Ne eivät voi joutua lahnan suoleen muuten kuin siten että kala syö hyytelösammalyhdyskuntaa, jonka sisällä statoplastit vielä ovat, koska ne vapautuvat yhdyskunnasta veteen vasta kun ovat täysin kehittyneet. Kyseisen lahnayksilön suolesta näitä pieniä statoplasteja löytyi peräti noin 200 kappaletta.



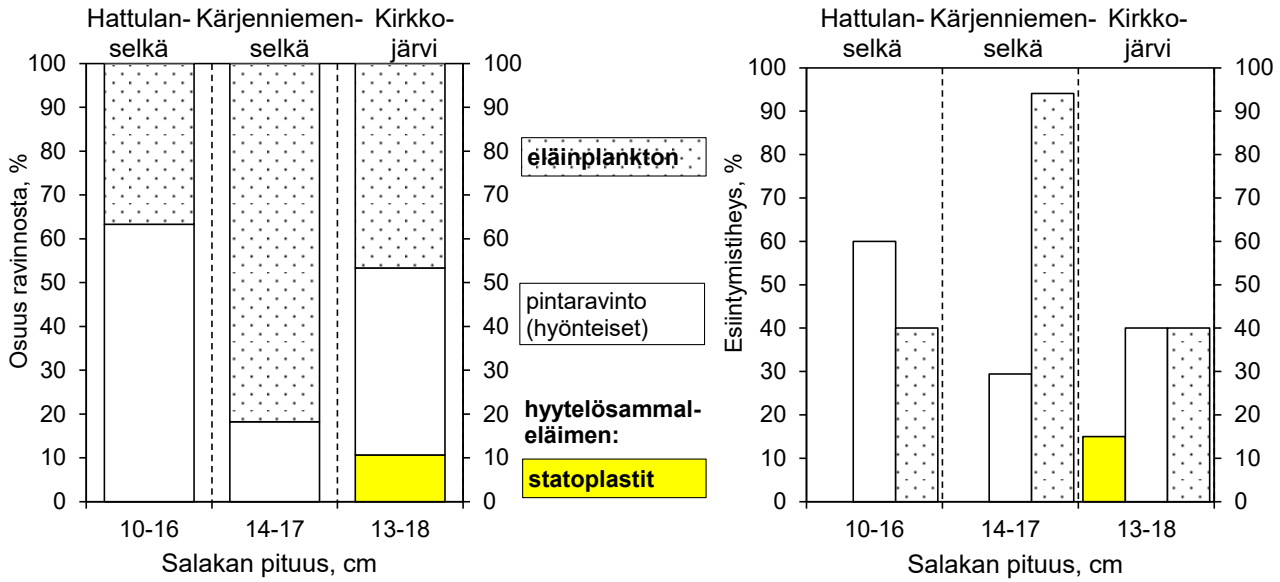
Kuva 28. Lahnan ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä, Kärjenniemenselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.



Kuva 29. Hyytelösammaleläimen kehittymättömiä, vielä pieniä (0,2–0,3 mm) statoplasteja lahnan suolinäytteessä. Kuva: Mika Vinni, KVVY Tutkimus Oy

3.3.6 Salakka (Alburnus *alburnlus*)

Salakan ravinto koostui lajille tyypilliseen tapaan eläinplanktonista ja hyönteistä (Kuva 30), mutta kolmen Kirkkojärven salakan (n=20) ravinnosta löytyi myös statoplasteja. Yhdellä yksilöllä ne olivat ainoat löydetyt ravintokohteet. Salakat eivät käytännössä syö pohjaravintoa, joten ne olivat todennäköisesti syöneet joko pinnalla kelluvia tai vedessä keijuvia statoplasteja.



Kuva 30. Salakan ravinnon koostumus a) pistemenetelmällä ja b) frekvenssimenetelmällä analysoituna Hattulanselältä, Kärjenniemenselältä ja Kirkkojärveltä saaduissa näytteissä.

3.3.7 Päätelmiä kalojen ravintotutkimuksesta

Tulosten perusteella lähes kaikki kalat syövät statoplasteja silloin kun niitä on saatavilla. Särkikalat syövät statoplasteja selvästi enemmän kuin ahvenet. Todennäköisesti statoplasteja syödään vedenpinnalta, vesipatsaasta ja vesikasveilta (salakka, särki, sorva) että pohjalta (lahna ja pasuri). Millin mittainen statoplasti saattaa kalan silmiin näyttää esimerkiksi vastaavan kokoiselta vesikirpulta.

Parhaimmillaan statoplasteja oli sorvan suolessa tuhansia yksilöitä. Samanlaisia havaintoja on tehnyt myös ammattikalastaja Pekka Rintamaa Pyhäjärven Säijän-Sorvanselällä (suullinen tiedonanto). Statoplastit olivat yleisesti niin ehjiä, myös suolen loppuosassa, etteivät ne todennäköisesti sula kalan suolistossa kovinkaan tehokkaasti. Näin ollen kalat mitä ilmeisimmin levittävät vaellustensa myötä hyytelösammaleläintä uusille alueille.

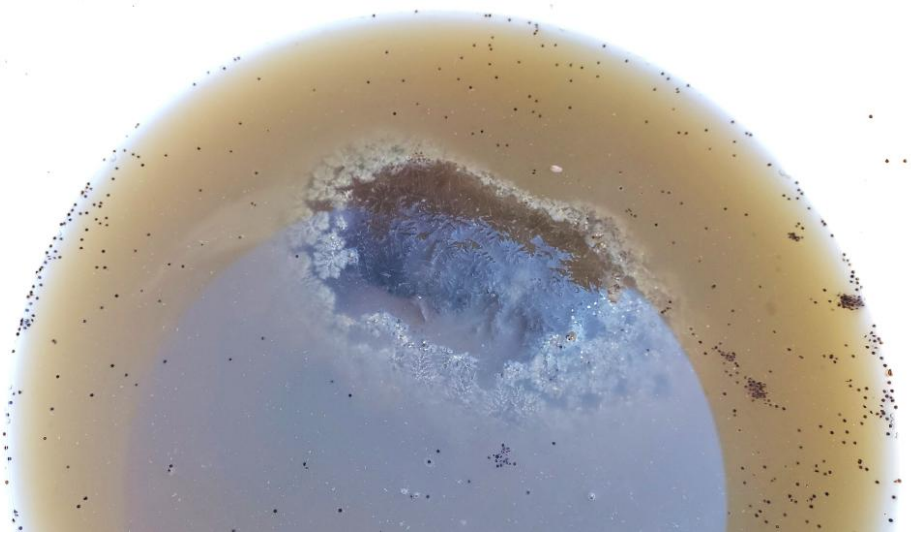
Tutkimuksessa saatiin viitteitä siitä, että särkikalat syövät myös hyytelösammaleläimen yhdyskuntia, joiden jäänteitä löytyi yhden sorvan, särjen ja lahnan suolesta. Todennäköisesti statoplasteja lukuun ottamatta muu osa yhdyskunnasta sulaa kalan suolistossa nopeasti ja normaaleilla tutkimusmenetelmillä saadaan itse asiassa aliarvio sen merkityksestä kalojen ravinnossa. Koska hyytelösammaleläintä löytyi vain muutamien kalojen suolesta, ei tutkimuksessa ollut mahdollista arvioida alkuperäistä hypoteesia siitä, että kalat syövät hyytelösammaleläintä tehokkaammin siellä missä sitä on ollut jo kauan. Tulokset viittaavat kuitenkin siihen, että särkikaloilla saattaa olla merkitystä hyytelösammaleläimen esiintymisen säätelijänä, mutta aihe vaatii seikkaperäisempiä tutkimuksia. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota siihen, että kalat saadaan pyydystettyä pian sen jälkeen, kun ne ovat syöneet hyytelösammaleläintä.

3.5 Hyytelösammaleläimen torjunta: statoplastit

Talven yli kuivatettuja tai vedessä pidettyjä statoplasteja ei saatu keväällä kuoriutumaan laboratorio-olosuhteissa. On kuitenkin epäselvää, ovatko nämä keinot toimivia saamaan statoplastit elinkelvottomiksi eli torjuntatapoja, joiden avulla voitaisiin käytännössä estää lajin leviäminen vesistöstä toiseen. On nimittäin vaikea sanoa, milloin statoplasti voidaan ”julistaa kuolleeksi” – tai toisaalta yhä elinkelpoiseksi. Samaan johtopäätökseen tultiin myös vuonna 2024, kun statoplasteja kokeiltiin pitää useita viikkoja lämpimällä mutta suoralta auringonpaisteelta suojatulla paikalla pihalla sangossa. Siinä pidettiin jatkuvasti saman verran vettä, joka haettiin läheisestä lammesta.

Keväällä 2025 Vanajavesikeskukseen Vanajavedestä haettuja statoplasteja kuitenkin onnistuttiin saada kuoriutumaan laboratorio-olosuhteissa. Toukat elivät pisimmillään viisi viikkoa mutta kuolivat sitten mahdollisesti ravinnonpuutteeseen virtauksen puutteen takia. Koeastioihin vaihdettiin raikasta järvivettä aluksi viikottain, myöhemmin joka toinen päivä. Veden mukana toukat saivat ravinnokseen järven luontaista sestonia eli planktonia ja muuta partikkelimaista materiaalia. Lähes kaikista kasvatuskokeen n. 50 statoplastista kuoriutui toukka, joka kiinnittyi nopeasti astian seinämään, mutta ainoastaan muutama yksilö säilyi elossa yli kuukauden.

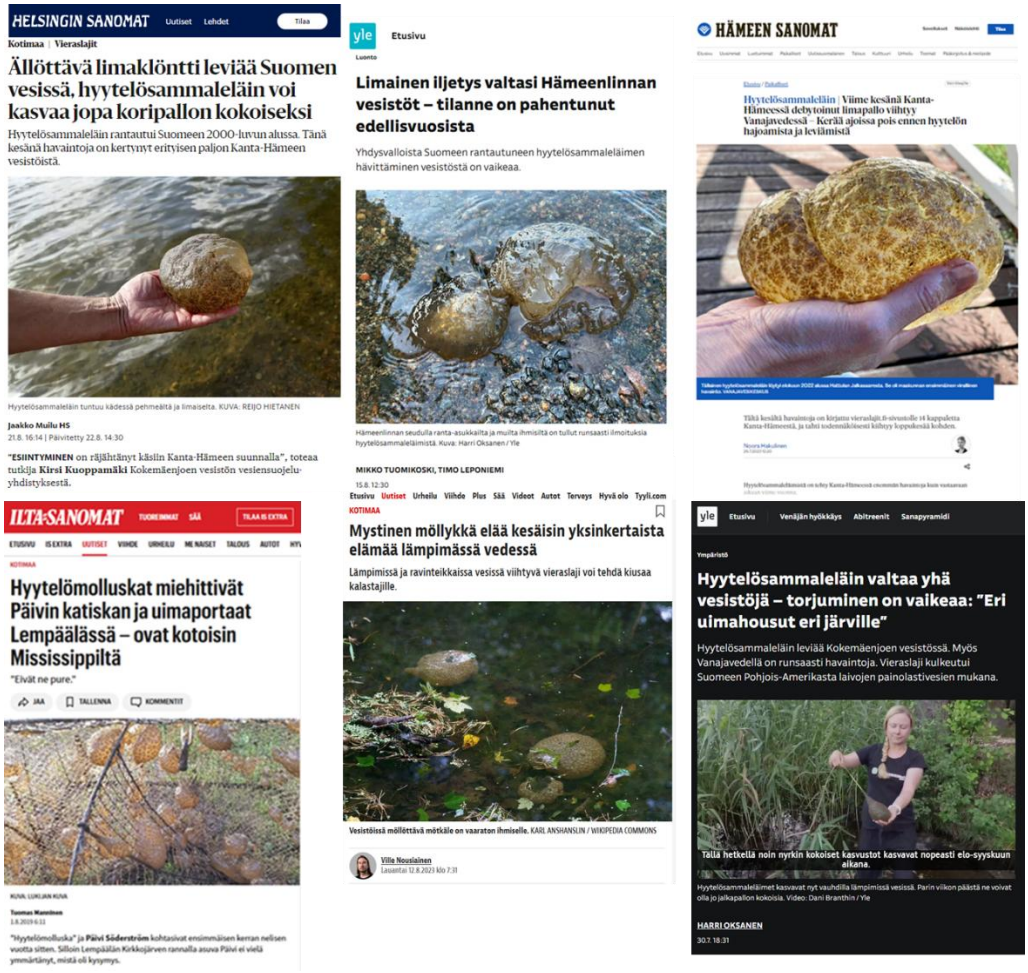
Aiemmissa tutkimuksissa akvaarioissa pidetyt, statoplasteista kuoriutuneet hyytelösammalen zooidit ovat eläneet pisimmillään 8 viikkoa ja luonnonvesistä laboratorioon tuodut yhdyskunnat noin 4 viikkoa (Ježková ym. 2018). Vanajavesikeskuksessa tehdyn kasvatuskokeen perusteella voi olettaa, että myös luonnonvesissä statoplastien kuoriutumisaste lienee korkea, mutta kuoriutumisen jälkeen toukat ovat hyvin herkkiä epäsuotuisille ympäristöolosuhteille ja kalojen saalistukselle, minkä vuoksi ainoastaan pieni osa toukista selviytyy yhdyskuntavaiheeseen asti. Myös hyytelösammaleläimen yhdyskunnat alkavat pian järvestä nostamisen jälkeen hajota ja niitä on ilmeisen hankala pitää hengissä akvaariossa. Vaikuttaa siltä, että paitsi ravinnon puute myös muuttuneiden ympäristöolosuhteiden aiheuttama stressi aiheuttaa eläinten kuoleman. Sankoon nostettujen yhdyskuntien nähtiinkin alkavan pian muodostaa statoplasteja (Kuva 20).



Kuva 20. Vanajavedestä sankoon nostettu hyytelösammaleläimen yhdyskunta ja siitä irronneita statoplasteja (=mustat pisteet). Kuva: Suvi Mäkelä

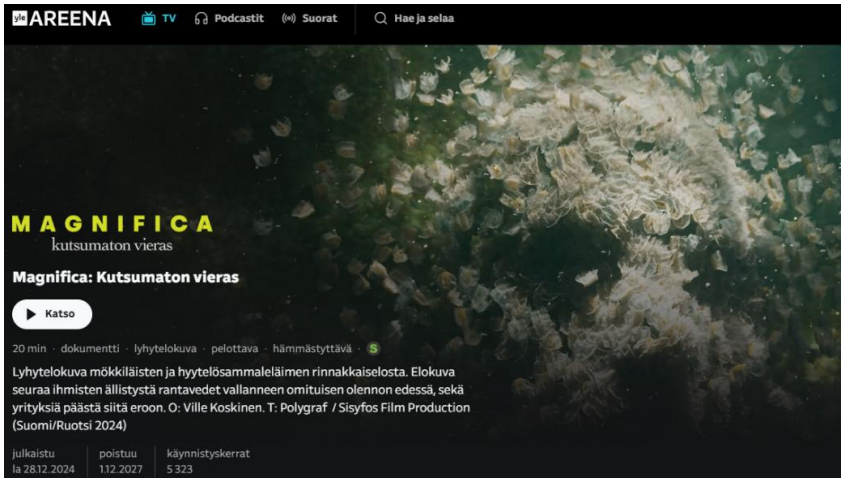
3.6 Hyytelösammaleläin viestinnässä

Hyytelösammaleläimestä laadittiin esite (kvvy.fi/vvh), ja siitä viestittiin monenlaisissa tilaisuuksissa ja median kautta. Aihe osoittautuikin yleisöä kiinnostavaksi, sillä esimerkiksi heinäkuussa 2025 KVVY Yhdistyksen Facebook-tilille tehty julkaisu saavutti yli 30 000 näyttöä. Tutkimusten yhteydessä haastattelujen pohjalta toimittajat kirjoittivat uutisia hyytelösammaleläimestä mm. Helsingin Sanomiin, Hämeen Sanomiin, Etelä-Suomen Sanomiin ja Ilta-Sanomiin (Kuva 31 ja Liite 1, jossa on kokoelma uutislinkkejä).



Kuva 31. Kuvakaappauksia hyytelösammaleläimestä tehdyistä uutisista.

Yhteistyö median kanssa on hyvä keino levittää tietoutta, aktivoida kansalaisia seuraamaan tilannetta myös lajin tämänhetkisen esiintymisalueen ulkopuolella, minne se ennen pitkää voi levitä. Tavoitteena oli myös saada lisää havaintoja vieraslaji.fi-tietokantaan. Tiedottamisessa painotettiin valokuvien liittämisen tärkeyttä, jotta asiantuntijat voivat varmistaa lajimäärityksen. Yhteistyötä tehtiin myös Polygraf-elokuvatuotantoyhtiön (www.polygraf.fi) kanssa. Yhtiö pyysi haastattelun ja hyödynsi sitä kertojanäänenä elokuvassa Magnifica: kutsumaton vieras (www.ses.fi/en/catalogue/film/magnifica-passive-intruder). Se sai ensi-iltansa Tampereen elokuvajuhlilla maaliskuussa 2024 ja esitettiin sittemmin myös YLE:n ohjelmistossa, minkä jälkeen dokumentti on ollut nähtävissä YLE Areenassa (https://areena.yle.fi/1-64877707) 1.12.2027 saakka (Kuva 32).



Kuva 32. Kuvakaappaus YLE Areenasta, missä kokeellinen elokuva Magnifica on nähtävissä 1.12.2027 saakka.

4. Johtopäätöksiä

Statoplastit osoittautuivat hyväksi keinoksi tutkia lajin esiintymistä ja ennustaa sen leviämistä uusille alueille. Niitä on helppo havainnoida kvantitatiivisesti keräinlevyjen ja myös niiden kiinnitysnarujen avulla, joskin jälkimmäisestä statoplastien laskeminen ja suhteuttaminen pinta-alaa kohden on haastavampaa. Statoplastien määrä kalojen suolessa viittaa myös hyytelösammaleläimen esiintymiseen. Lajin voimakas leviäminen vastavirtaan selittynee ainakin osittain sillä, että kalat syövät statoplasteja ja siten levittävät niitä vaellustensa myötä uusille alueille. Toisaalta leviäminen vesistöstä toiseen viittaa siihen, että statoplastit kulkeutuvat myös lintujen ja ihmisen vedessä pitämien välineiden mukana paikasta toiseen. Vuosien 2023–2025 aikana hyytelösammaleläin siirtyi Vuoksen ja Kokemäenjoen vesistöistä jo kolmanteen vesistöön Suomessa: Mustionjoen valuma-alueelle Lohjanjärveen. Lienee vain ajan kysymys, koska sitä tavataan muuallakin uutena vieraslajina.

Hyytelösammaleläin näyttää tarjoavan ravinnonlähteen ainakin särkikaloille, mutta sen vaikutusta ravintoverkossa esimerkiksi lajien välisissä vuorovaikutussuhteissa ja muutoinkin merkitystä vesistön tilan kannalta on toistaiseksi vaikea arvioida. Aihe vaatisikin lisätutkimuksia.

Kuten tutkimusta suunniteltaessa aiempien havaintojen perusteella oletettiinkin, vedenlaatu ei ole erityisen merkittävä hyytelösammaleläimen esiintymisen kannalta, sillä lajia – niin yhdyskuntia kuin statoplastejakin – havaittiin hyvin monentyyppisissä vesistöissä kohtalaisen niukkaravinteisista ravinteikkaisiin sekä vähähumuksisista järvistä humusjärviin. Hankalasti torjuttavaksi osoittautunut toinen vieraslaji, isosorsimo (*Glyceria maxima*), näyttää olevan hyvä alusta, johon hyytelösammaleläimen yhdyskunnat kiinnittyvät. Ne asettuvat mielellään myös erilaisille ihmisen vedessä pitämille alustoille, kuten laiturirakenteisiin ja katiskoihin. Tämä tekijä yleisesti epämiellyttäväksi koetun olemuksensa kanssa ovat ainoat syyt, joita voidaan pitää lajin haitallisina ominaisuuksina. Muutoin lajista voi olla jopa hyötyä, sillä suodattaessaan ravinnokseen planktonia se voi paikallisesti kirkastaa vettä.

Yhdyskunnat ja niissä elävien yksittäisten eläinyksilöiden, ns. zooidien, muodostamien statoplastien eli lepo- ja leviämismuotojen havaittiin olevan varsin herkkiä menettämään elinvoimaisuutensa, mikä osaltaan on hyvä uutinen lajin torjunnan tai ainakin sen esiintymisen rajoittamisen kannalta. Niinpä esimerkiksi veneiden, suppilautojen ja kalastusvälineiden jättäminen yksinkertaisesti kuiville voi tuhota ainakin osan niihin mahdollisesti kiinnittyneistä statoplasteista. Toki menetelmää voi tehostaa painepesurin avulla tai mahdollisuuksien mukaan käsittelemällä kiehuvalla tai ainakin hyvin kuumalla vedellä. Tällaiset toimenpiteet ovat tärkeitä etenkin siirryttäessä vesistöstä, jossa hyytelösammaleläintä tiedetään esiintyvän, toiseen vesistöön, missä lajia ei tiettävästi vielä ole.

Kaikkien vieraslajien leviämistä ja vaikutuksia ekosysteemiin ei vielä tunneta, sillä niitä on haastavaa ennustaa ja ne havaitaankin usein vasta viiveellä. Siksi lajit, jotka eivät kuulu luontaiseen lajistoon, kannattaisi huomioida omassa toiminnassa ja pyrkiä siihen, että ei tule levittäneeksi niitä esimerkiksi vesistöstä toiseen. Vieraslajien torjuminen ja hävittäminen on sitä tehokkaampaa mitä aikaisemmin tartutaan toimeen. Myöhemmin se on vaikeaa tai jopa mahdotonta.

Paitsi yhdyskuntia, kuka tahansa tarkkasilmäinen voi havainnoida rantavesissä myös statoplasteja, jotka voi nähdä ilman mikroskooppiakin (Kuva 33).



Kuva 33. Hyytelösammaleläimen statoplasteja vesitilkassa kämmenellä. Kuva: Suvi Mäkelä

Kiitokset

Hyytelösammaleläimeen liittyvien asioiden selvittelyyn myönnettiin Ympäristöministeriön rahoitusta Pirkanmaan ELY-keskuksen kautta osana Vesiensuojelun tehostamisohjelmaa. KVVY Yhdistyksen ja Vanajavesikeskuksen Vauhtia vesienhoitoon III -yhteishankkeen (kvvy.fi/vvh) yhden työpaketin tavoitteena vuosina 2022–2025 oli tutkia kahta vieraslajia, isosorsimoa ja hyytelösammaleläintä. Työpaketille perustettiin ohjausryhmä, johon kuuluivat Kristiina Vuorio ja Satu-Maaria Karjalainen (Syke), Miia Jauni ja Erja Huusela (Luke), VVH3-hankkeesta Suvi Mäkelä ja Eeva Einola (Vanajavesikeskus) sekä Kirsi Kuoppamäki ja Hanna Arola (KVVY Yhdistys). Ryhmä kokoontui kahdesti vuodessa keskustelemaan työn tavoitteista, tutkimuskysymyksistä ja -menetelmistä. Tämän raportin viimeistelytyö on tehty Vauhtia vesienhoitoon 4 -hankkeessa (2025–2027), jolle Pirkanmaan ELY-keskus myönsi avustusta Euroopan unionin maaseuturahastosta.

Statoplastien keräinlevytyö toteutettiin pro gradu -tutkielmana, jota tekemään rekrytoitiin Helsingin yliopiston opiskelija Bio- ja ympäristötieteellisestä tiedekunnasta. Sara Virkkiä ohjasivat Kirsi Kuoppamäki (KVVY Yhdistys) ja Leena Nurminen (Helsingin yliopisto).

Kirjallisuus ja muut viitatut lähteet

Balounová, Z., Pechoušková, E., Rajchard, J., Joza, V., & Šinko, J. 201). World-wide distribution of the Bryozoan Pectinatella magnifica (Leidy 1851). European Journal of Environmental Sciences, 3: 96–100. https://doi.org/10.14712/23361964.2015.11

Brooks, C.M. 1929. Notes on the statoblasts and polypids of Pectinatella magnifica. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 81: 427-441.

Bullivant, J.S. 1968. The method of feeding of lophophorates (bryozoa, phoronida, Brachiopoda). New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 2: 135-146. https://doi.org/10.1080/00288330.1968.9515231

Dendy, J.S. 1963. Observations on Bryozoan ecology in farm ponds. Limnol. Oceanogr. 8: 478-482. https://doi.org/10.4319/lo.1963.8.4.0478

EEA 2025. Europe's environment and climate: knowledge for resilience, prosperity and sustainability. EEA Report 11/2025 www.eea.europa.eu/en/europe-environment-2025/main-report

Frost, W. E. 1946. The food of the pike, Esox lucius, L., in Windermere. J. Anim. Ecol. 23: 339-360.

Gliwicz, M. 2003. Between hazards of starvation and risk of predation: the ecology of offshore animals. Excellence in Ecology 12, International Ecology Institute, Germany.

Hengherr, S. & Schill, R.O. 2011. Dormant stages in freshwater bryozoans – An adaptation to transcend environmental constraints. Review. J. Insect Physiol. 57: 595–601. https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2011.03.018

Hesselschwerdt, J. & Wantzen, K.M. Global warming may lower thermal barriers against invasive species in freshwater ecosystems – A study from Lake Constance. Sci. Tot. Env. 645: 44-50. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.078

Hulme, P.E., Ikeda, T., Vandvik, V., Blanchard, R., Camacho-Cervantes, M., Herrera, I., Koyama, A., Morales, C.L., Munishi, L.K., Pallewatta, P.K.T.N.S., Per, E., Pergl, J., Ricciardi, A., and Xavier, R.O. 2023. Chapter 3: Drivers affecting biological invasions. In: Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Roy, H. E., Pauchard, A., Stoett, P., and Renard Truong, T. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. https://doi.org/10.5281/zenodo.7430727

Huusela-Veistola, E., Erkamo, E., Holmala, K., Hyvönen, T., Juhanoja, S., Kauhala, K., Koikkalainen, K., Lehtiniemi, M., Miettinen, A., Pouta, E., Ryttäri, T., Räikkönen, N., Teeriaho, J., Tulonen, J., Tuhkanen, E.-M. & Urho, L. 2017. Ehdotus haitallisten vieraslajien hallintasuunnitelmaksi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2017.

Hynes, H. B. N. 1950: The food of fresh-water sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius), with review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19: 35-58.

IPBES 2023. Thematic assessment report on invasive alien species and their control of the intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services. Roy, H.E., Pauchard, A., Stoett, P., & Renard Truong, T. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. https://doi.org/10.5281/zenodo.7430682

Jeong, H., Lee, K-L., Choi, B., Kwon, H., Park, H.-K., Jeong, K.y. & Yu, J.J. 2015. Freshwater Habitats of Pectinatella magnifica (Leidy 1851) Living in South Korea.Korean J. Environ. Biol. 33: 352-359. http://dx.doi.org/10.11626/KJEB.2015.33.3.352

Ježková1, E., Rajchard, J. & Zágoršek, K. 2018. Experimental cultivation of the invasive freshwater bryozoan Pectinatella magnifica. Biologia 73: 615-619. https://doi.org/10.2478/s11756-018-0069-7

Joo, G.T., Ward, A.K. & Ward, G.M. 1992. Ecology of Pectinatella magnifica (Bryozoa) in an Alabama oxbow lake: colony growth and association with algae. Journal of the North American Benthological Society 11: 324-333. http://www.jstor.com/stable/1467652

Ko, E.-J., Do, Y., Kim, H., Song, H.-S. Wood. T.S., Chon, T.-S., Joo, G.-J. & Kim, J.Y. 2021. Effective detection methods for Pectinatella magnifica Leidy 1851 colony distribution using statoblasts. Biol. Invasions 23: 981–987. https://doi.org/10.1007/s10530-020-02437-9

Ko, E.-J., Gim, J.-S., Hong, S., Jo, H., Kim, J.Y., Hirose, M., Won, D.H., Kim, H.-W., & Joo, G.-J. 2019. Distribution and growth of non-native bryozoan Pectinatella magnifica (Leidy, 1851) in four large rivers in South Korea. Aquatic Invasions 14: 384–396. https://doi.org/10.3391/ai.2019.14.2.14

Koletić, N., Novosel, M., Rajevic, N. & Franjevic, D. 2015. Bryozoans are returning home: recolonization of freshwater ecosystems inferred from phylogenetic relationships. Ecol. Evol. 5, 255-264 https://doi.org/10.1002/ece3.1352

Kollar, P., Šmejkal, K., Salmonová, H., Vlková, E., Lepšová-Skácelová, O., Balounová, Z., Rajchard, J., Cvacka, J., Jaša, L., Babica, P. & Pazourek, J. 2016. Assessment of Chemical Impact of Invasive Bryozoan Pectinatella magnifica on the Environment: Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of P. magnifica Extracts. Molecules 21: 1476. https://doi.org/10.3390/molecules21111476

Kornijów, R., Vakkilainen, K., Horppila, J., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. 2005. Impacts of a submerged plant (Elodea canadensis) on interactions between roach (Rutilus rutilus) and its invertebrate prey communities in a lake littoral zone. Freshw. Biol. 50: 262-276. https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2004.01318.x

Kuoppamäki, K. 2025. Vesijärven Enonselän ulapan eläinplankton ja vedenlaatu vuonna 2024 sekä pitkällä aikavälillä. KVVY Yhdistys, tutkimusraportti. https://vesijarvi.fi/wp-content/uploads/2025/05/Osaraportti4_Vesijarven_elainplankton_2024.pdf

Massard, J.A. & Geimer, G. 2008. Global diversity of bryozoans (Bryozoa or Ectoprocta) in freshwater. Hydrobiologia 595: 93-99. https://doi.org/10.1007/s10750-007-9007-3

Morse, W. 1930. The chemical constitution of Pectinatella. Science 1836, p. 265. https://doi.org/10.1126/science.71.1836.265.a

Musil, M., Rajchard, J., Novotná, K., Balounova, Z. & Jezková, E. 2018. The relationship between occurrence of invasive bryozoan Pectinatella magnifica (Leidy 1851) and parameters of the aquatic environment in the Biosphere Reserve Třeboňsko (Czech Republic). Wetlands Ecol. Manage. 26: 977-983. https://doi.org/10.1007/s11273-018-9624-9

Nurminen, L., Horppila, J., Lappalainen, J. & Malinen, T. 2003. Implications of rudd (Scardinius erythrophthalmus) herbivory on submerged macrophytes in a shallow eutrophic lake. Hydrobiologia 506-509: 511-518. https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000008577.16934.a9

Okamura, B., Hartikainen, H. & Trew, J. 2019. Waterbird-mediated dispersal and freshwater biodiversity: general Insights from bryozoans. Front. Ecol. Evol. 7: 29. https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00029

Orendt, C., Schmitt, C., van Liefferinge, C., Wolfram, G. & de Deckere, E. 2010. Include or exclude? A review on the role and suitability of aquatic invertebrate neozoa as indicators in biological assessment with special respect to fresh and brackish European waters. Biol. Invasions 12: 265-283. https://doi.org/10.1007/s10530-009-9448-x

Pienimäki, M. & Leppäkoski, E. 2004. Invasion Pressure on the Finnish Lake District: Invasion Corridors and Barriers. Biological Invasions 6: 331-346. https://doi.org/10.1023/B:BINV.0000034607.00490.95

Rantanen, M., Helama, S., Räisänen, J. & Gregow, H. 2025. Summer 2024 in northern Fennoscandia was very likely the warmest in 2000 years. npj Climate and Atmospheric Science 8: 158. https://doi.org/10.1038/s41612-025-01046-4

Ruuhijärvi, J., Malinen, T., Kuoppamäki, K., Ala-Opas, P. & Vinni, M. 2020. Responses of food web to hypolimnetic aeration in Lake Vesijärvi. Hydrobiologia 847: 4503-4523. https://doi.org/10.1007/s10750-020-04319-6

Schwaha, T. & Julia A.S. Bauder, J.A.S. 2021. The freshwater bryozoan Pectinatella magnifica (Leidy, 1851) in the Austrian Danube: first evidence in the Upper Danube basin. BioInvasions Records 10: 313-318. https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.2.09

Slelo Prism 2025. www.sleloinvasives.org/invasives/native-species/magnificent-bryozoan

Taticchi, M.I., Elia, A.C., Battoe, L. & Havens, K.E. 2009. First report about freshwater Bryozoa in Florida (Lake Apopka). Italian Journal of Zoology 76(2): 194-200. https://doi.org/10.1080/11250000802258024

Todini, C., Elia, A.C., Selvaggi, R., Scoparo, M. & Taticchi, M.I. 2018. Food selection by Plumatella geimermassardi Wood and Okamura, 2004 (Phylactolaemata, Bryozoa). Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. 2018: 419, 26. https://doi.org/10.1051/kmae/2018008

Todorov, M., Kenderov, M., Botev, I., Hubenov, Z. & Trichkova, T. 2020. First Records of Pectinatella magnifica (Leidy, 1851) (Bryozoa: Plumatellida: Pectinatellidae) in the Bulgarian Shoreline Zone of the Danube River. Acta Zoologica Bulgarica 72, 611-617. http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/00SIO_3_04

USGS 2025. https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?speciesID=2335 (sivulla vierailtu 27.8.2025)

Vermont Invasives 2022. https://vtinvasives.org/news-events/news/magnificent-pectinatella-magnifica-freshwater-bryozoans (sivulla vierailtu 27.8.2025)

Wetzel, R.G. 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Academic Press Elsevier, 3. painos.

Wilcox, A.W. 1906. Locomotion in young colonies of Pectinatella magnifica. Biological Bulletin, Vol. XI.

Virkki, S. (käsikirjoitus) Drivers of distribution and early detection of invasive Pectinatella magnifica in Finland. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto

Vitousek, P.M., D'Antonio, C.M., Loope, L.L., Rejmánek, M. & Westbrooks, R. 1997. Introduced species: A significant component of human-caused global change. New Zealand J. Ecol. 21: 1-16. www.jstor.org/stable/24054520

Vøllestad, L.1985. Resource partioning of roach Rutilus rutilus and bleak Alburnus alburnus in two eutrophic lakes in South-Eastern Norway. Holarc. Ecol. 8: 88-92. www.jstor.org/stable/3682647

Vuorio, K., Kanninen, A., Mitikka, S., Sarkkinen, M. &i Hämäläinen, H. 2018. Invasion of Finnish inland waters by the alien moss animal Pectinatella magnifica Leidy, 1851 and associated potential risks. Management of Biological Invasions 9(1): 1-10. https://doi.org/10.3391/mbi.2018.9.1.01

Windell, J. T. 1971: Food analysis and rate of digestion - Teoksessa: Ricker, W. E. (toim.): Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP Handbook, s. 197-203.

Liite 1.

Linkkejä uutisiin hyytelösammaleläimestä:

Pvm	Otsikko
13.4.2018	Tämä kummallisen ruma löllö ei ole kasvi – nyt se leviää idästä Suomen vesissä ja voi aiheuttaa ikävyyksiä
1.8.2019	Hyytelömolluskat miehittivät Päivin katiskan ja uimaportaat Lempäälässä – ovat kotoisin Mississippiltä "Eivät ne pure."
12.8.2018	Tunnistatko tämän limamöykyn? Näin hyllyy Saimaalle Missisippijoelta saapunut hyytelösammaleläin
9.9.2019	Hyytelöeläimien pelätään leviävän myös Vanajavedelle – Vieraslaji leviää yhä nopeammin ympäri maata
31.8.2020	Mikä löllykkä! Jopa metrin mittaiseksi kasvava hyytelösammaleläin lisääntyy tehokkaasti ja tarttuu lähes mihin vain: "Epämiellyttävän oloinen, muttei vaarallinen"
24.9.2020	Tätä vierasta et haluaisi omaan rantaan – katso videolta, millainen on hyytelösammaleläin ja miten sitä joudutaan keräämään
1.8.2022	Rantakiviin ja laitureihin tarrautuvia limapalloja on tänä kesänä aiempaa vähemmän – ilmoita hyytelösammaleläinhavaintosi myös tutkijoille
12.7.2023	Lämmin alkukesä voi enteillä vieraslajeja ja aiheuttaa kalakuolemia – havainnoista pyydetään ilmoittamaan
26.7.2023	Jos rantaasi ilmestyy limapallo, kerää ajoissa pois ennen hyytelön hajoamista ja leviämistä
6.8.2023	Hyytelösammaleläintä ei todistettavasti esiinny Päijät-Hämeessä – "On kenties vain ajan kysymys, milloin sitä alkaa esiintyä"
21.8.2023	Toimi näin, kun kohtaat hyytelösammaleläimen
21.8.2023	Ällöttävä limaklöntti leviää Suomen vesissä, hyytelö-sammal-eläin voi kasvaa jopa koripallon kokoiseksi
24.8.2023	Jalkapallon kokoiset "limalöllykät" valtaavat nyt vauhdilla Suomea – toimi näin, jos havaitset sen
25.8.2023	Hyytelösammaleläin on levinnyt uudelle alueelle Pirkanmaalla – asiantuntija kertoo ainoan keinon, jolla leviämistä voi hidastaa
9.10.2023	Vesirobotti paljastaa elämää jääkannenkin alla – hyytelösammaleläin tekee tuloaan Hämeen vesiin
2.8.2024	Ällöttävät möykyt rantautuivat Juhani Lahden kotirantaan Kyläsaaressa – Kyseessä on vieraslaji, jonka vaikutuksista Suomen luontoon ei vielä tiedetä
16.11.2024	Vieraslajit | Uimareiden ällötys kotiutui läntisen Uudenmaan järviveteen
15.7.2025	Hyytelösammaleläin palannee pian pirkanmaalaisjärviin – lähes mahdotonta päästä eroon
30.7.2025	Hyytelösammaleläin valtaa yhä vesistöjä – torjuminen on vaikeaa: "Eri uimahousut eri järville"
16.9.2025	"Kyllä se oli aika etova" – Tuttu limainen eläin ilmestyi uuteen paikkaan Pirkanmaalla
18.9.2025	Lohjanjärvi | Hyytelösammaleläin levittäytynyt myös Liessaaren rannoille – poista heti