

MIKSI vesistöt tummuvat?

Vesien tummumisesta puhutaan paljon. Ilmastonmuutos, haposateiden loppuminen ja metsätalous ruskettavat vesiä. Maalta tuleva liuennut orgaaninen eli eloperäinen aines sekä rauta tummentavat vesiä niin, että pohjassa kasvavat vesikasvit, uposkasvit ja kalat, ja lopulta myös kaloja tavoittelevat kalastajat kärsivät tästä kehityksestä.

TUMMENTUMISELLE ON MONTA SYYTTÄ

Laajassa yhteenvetoartikkelissaan Helsingin ja Turun yliopistojen tutkija **Clarisse Blanchet** käy kollegoineen (2022) läpi tummentumiskehityksen syitä ja seurauksia.

Happamassa vedessä humusaineet sakkautuvat, ja 1990-luvulla Suomessakin tavattiin paljon haposateiden kirkastamia järviä, joiden kalastolle tyypillisiä olivat yksittäiset isor särjet, kun särkikalojen lisääntyminen ei enää onnistunut liian happamassa vedessä. Nyt rikki- ja typpipäästöjä on saatu kuriin, ja nämä haposateiden kirkastamat järvet palautuvat hitaasti kohti luontaista tummaa tilaa.

Lauri Arvola ym. (2017) kyseenalaistavatkin ajanjakson 1913–2014 kattavassa tutkimuksessaan sen, että tummuminen olisi todellinen pitkän ajan trendi, sillä tutkituilla kohteilla ei havaittu selkeää ajallista muutosta veden värissä. Onkin muistettava, että tummuminen on tapauskohtaista ja vahvasti sidonnaista valuma-alueen luontaisiin ominaisuuksiin sekä maankäyttöllisiin muutoksiin. Kaikki vesistöt eivät tummu.

Blanchetin ym. mukaan ilmastonmuutos lisää sadantaa, nostaa pintamaan lämpötilaa ja nopeuttaa kasvien kasvua. Kaikki nämä mekanismit johtavat siihen, että hajoavaa kasvimateriaalia huuhtoutuu enemmän vesiin. Erityisesti havumetsillä ja **Martin Škerlepin** ym. (2019) mukaan varsinkin kuusella on lehtipuita voimakkaampi tummentava vaikutus.

Lapin tunturialueilla tummuminen lisääntyy ikiroudan sulamisen ja yleisen kasvien kasvun parantumisen myötä. Jopa majavat voivat padoiltaan tulvittaa metsiä ja aiheuttaa muutaman vuoden kestävästä tilapäisestä tummumista.

Metsätalous lisää tummumista tahallisen ja tahattoman maanmuokkauksen takia. Avohakatuilta ja pintakäsittelyiltä alueilta sekä metsäkoneiden rikkomilta paikoilta huuhtoutuu eloperäisiä aineksia vesiin, ja varsinkin turvemaiden ojitukset lisäävät vesistöille haitallisen pitkälle hajonneen turvemateriaalin huuhtoutumista ja liukenemistä vesiin. Luonnollisesti kuivina kesinä huuhtoutumista tapahtuu vähemmän, ja monet pienet vedet voivat ollakin silminnähden kirkkaampia kuivina aikoina.

METSÄOJITUSTEN VAIKUTUKSISTA NYT MYÖS TUTKIMUSNÄYTTÖÄ

Metsäojitusten haitallinen ja pitkään jatkuva vesistövaikutus on ollut ilmeistä kaikille metsäjärvien kalastajille jo vuosikymmeniä, mutta vasta nyt metsätalouden vaikutuksista on olemassa selvää tutkimusnäyttöä. **Leena**



Maailmalla tehdään runsaasti vapaa-ajan kalastusta koskevaa tutkimusta, jossa paljastuu paljon tavallista vapaa-ajankalastajaakin kiinnostavia seikkoja. Tällä palstalla esitellään lyhyesti ajankohtaisia kalatutkimuksia, ja taustoitetaan niitä tarpeen mukaan hieman vanhemmillakin töillä.



AHVEN on kirkkaiden vesien kala.

Ahven

Isoja ahvenia

Isoja ahvenia kätkevä metsäjärvi etsivän on syytä tarkastella maastokartasta sinisten ojitusviivojen esiintymistä. Kun latvavesiltä löytyy kohde, johon ei tule merkittävää puroa, eikä lähistöllä näy viivoitusta, voi lampi vielä kätkeä isoja ahvenia, vaikka rannat olisivatkin avosuota. Sellaiselle kannattaa keväthangilla hiihtää vaikka vähän kauempaakin.

Finérin ym. (2021) mukaan metsäojitukset ovat pitkäkestoinen fosforin, typen ja orgaanisen hiilen lähde. Kaikkein ongelmallisimmaksi todettiin turvemaiden ojitukset.

Samaan johtopäätökseen tulivat luonnontieteellisen keskusmuseon, Luomuksen, tutkijat **Sari Holopainen** ja **Aleksi Lehikoinen** (2022), jotka selvittivät yli 270 vesilintuseurantojen kohteina olleiden järvien kehitystä 1986–2020. Tällä ajanjaksolla järvien ravinnepitoisuus laski, mutta tummuminen lisääntyi. Veden väri ja typpipitoisuus lisääntyivät maatalousvaltaisuuden ja ojitusten laajuuden myötä.

TUMMENTUMISESTA ON HARVOIN HYÖTYÄ

Kirkasvetisissä järvissä on miellyttävää uida, sillä pohjan näkee syvältäkin. Kaikkein kirkkaimmissa järvissä ahventen liikkeitä pääsee seuraamaan suoraan veneestä kaloja katselemalla. Tällaiset järvet ovat kuitenkin yhä harvemmassa. Vaikka hyvin kirkkaat vedet voivat olla hankalia kalapaikkoja, on tummentumisesta harvoin hyötyä vesiekosysteemeille tai niiden kalatuotannolle.

Hyvin lievä tummentuminen voi lisätä vesistöjen biologista tuotantoa liuennun orgaanisen hiilen pitoisuuteen 5 mg/l asti (joka vastaa karkeasti 3,5 metrin näkösyvyyttä), mutta käytännössä vain osa suurista reittivesistä ja kirkkaimmat harjujärvet ovat Suomessa tämän rajan alapuolella. Tumma vesi suodattaa tehokkaasti ultraviolettisäteilyä, ja keväällä nopeasti lämpenevät tummavetiset matalat järvet voivat olla hyviä lisääntymisympäristöjä kevätkutuisille kaloille, mutta tähän hyödyt jäävätkin.

Haitallisin vaikutus tummenemisesta syntyy, kun järvi kerrostuu voimakkaasti lämpötilan mukaan. Pintavesi voi kesällä olla yli

20°C, kun jo parin metrin syvyydessä vesi on jääkaappilämpötilassa. Voimakas harppauskerros estää veden sekoittumisen, ja pohjan läheltä voi loppua kesäisinkin happi. Kalat ja pohjaeläimet hapettomilta alueilta kaikoavat, mutta elohopeaa metyloivat bakteerit viihtyvät hapettomuudessa mainiosti.

EPA- JA DHA-RASVAHAPPOJEN PITOISUUDET LASKEVAT

Tummuminen voi pilata kalojen ravintoarvon elohopeapitoisuuksien kasvun lisäksi sillä, että ihmistenkin terveydelle tärkeiden



▲ TALVITULVISSA humusaineita huuhtoutuu vesistöihin kesän tapaan.

▼ LAPIN kirkkaat juomakelpoiset vedet ovat äärimmäisen arvokkaita. Porojärvi, Enontekiö.

EPA- ja DHA-rasvahappojen pitoisuudet laskevat. Tämä johtuu siitä, että tummasa vedessä kasviplanktoniyhteisö muuttuu, ja terveyden kannalta edullisia rasvahappoja tuottavat levät korvautuvat sinilevillä ja limalevällä. Sinilevät ovat eläinplanktonille heikkoa ravintoa ja limalevät yksinkertaisesti taas liian suuria useimmille lajeille.

Céline Arzelin ym. (2020) mukaan pohjaeläinten määrät vähenevät veden värin kasvaessa. Vaikka veden väri ei näyttäisi liittyvän pohjaeläimistön lajirunsauteen, vähentyvät pohjaeläinmäärät heijastuvat väistämättä näitä ravintonaan käyttäviin kaloihin ja vesilintuihin.

KAIKKI TUMMENTAVA AINES EI OLE SAMANLAISTA

Vaikutusten kannalta on oleellista, mistä tummentava aines on peräisin. Hajoavista tuoreista kasveista peräisin oleva aines voi olla vesiekosysteemin kuluttajien käytettävissä, ja jopa tehostaa esimerkiksi kalatuotantoa.

Jos taas tummentava aines on peräisin saatoja tai tuhansia vuosia vanhasta turpeesta, joka liukenee esimerkiksi ojitusten myötä, eivät eliöt pysty tällaista pitkälle hajonnutta ainesta käyttämään. Toistaiseksi värjävien aineiden kulkeutuminen ravintoverkoissa tunnetaan varsinkin huonosti, mutta aiheuttaakin ahkerasti. 🌊

Lue lisää

- [dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152420](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152420)
- [dx.doi.org/10.1111/gcb.14891](https://doi.org/10.1111/gcb.14891)
- doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151477
- doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138199
- doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.034
- doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144098