



Kalojen elintila kaventunut Uudellamaalla

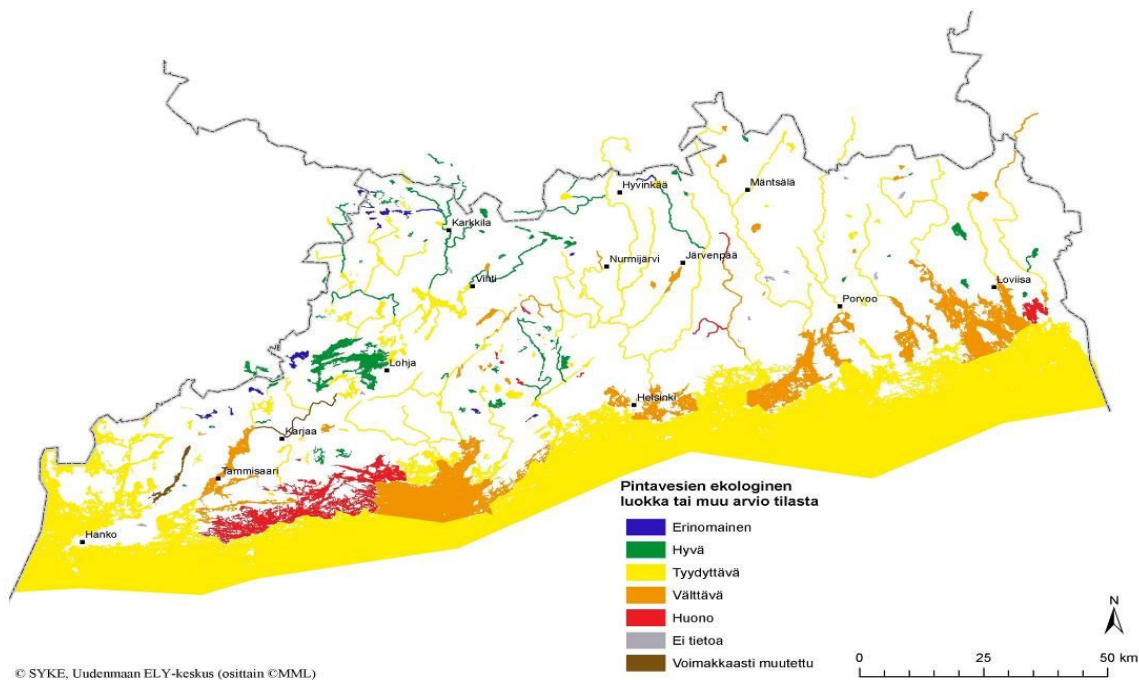
Rannikkovesien tila huolestuttava



Uudenmaan rannikkoalueet ovat voimakkaasti rehevöityneet. Saaristossa alusveden happipitoisuudet kääntyivät yleisesti jyrkkään laskuun 2000-luvulla ja tänä päivänä saariston pohjien pinta-alasta ja myös vesitilavuudesta huomattava osa on loppukesällä pohjaeläimille, kaloille ja eläinplanktonille elinkelvotonta happivaheen takia. Tapahtuneet muutokset ovat parantaneet useiden särkikalojen lisääntymisolosuhteita sisälähdillä samalla kun monien muiden kalalajien elinolosuhteet ulompana saaristossa ovat heikentyneet. Hapettomuudesta johtuva sisäinen ravinnekuormitus lienee tärkeä syy sille, että Uudenmaan saaristoalueiden vesien tilassa ei ole havaittavissa kohenemisen merkkejä. Käytännössä kotimaisen ravinnekuormituksen vähentämistoimenpiteet ovat olleet liian tehottomia.

Uudenmaan saaristoalueet ovat voimakkaasti rehevöityneitä

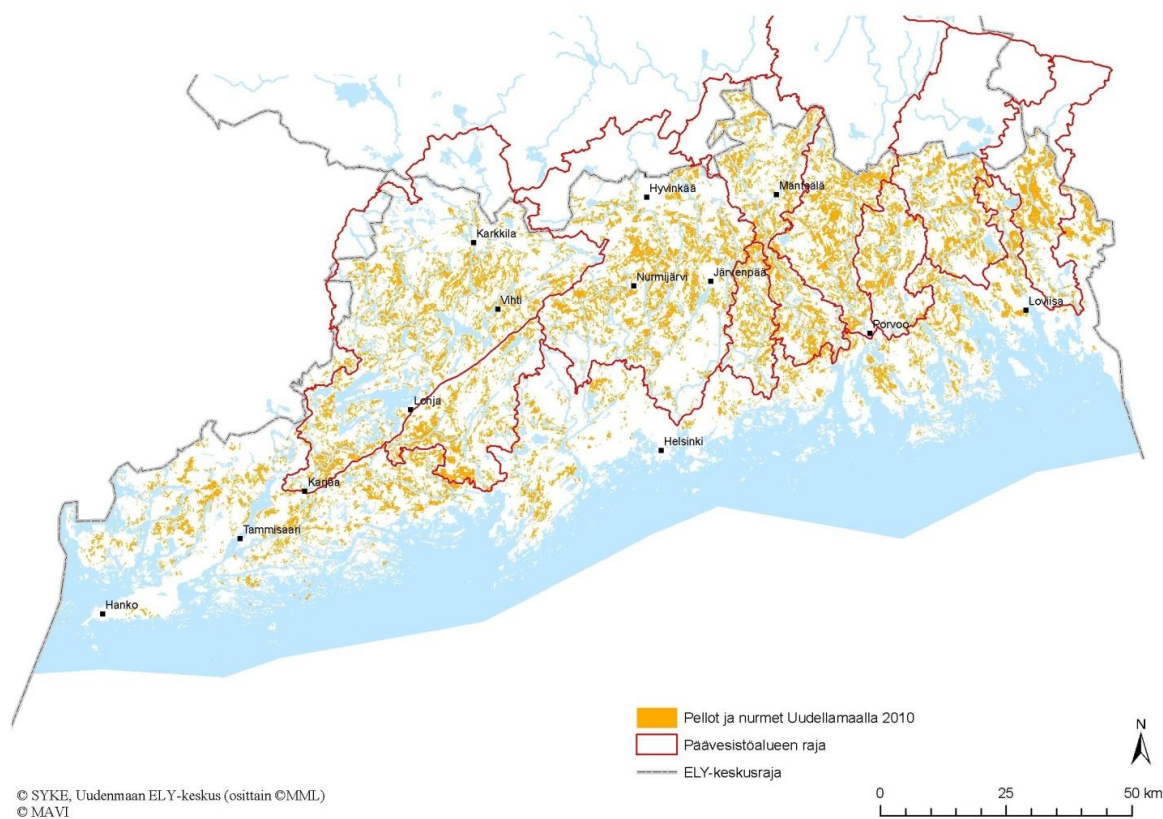
Vesienhoitolain mukaisessa pintaveden ekologisessa laatuluokituksessa Uudenmaan saaristo- ja rannikkovesien tilaa kuvataan tyydyttäväksi, välttäväksi ja paikoin jopa huonoksi (kuva 1). Vesialueiden tilaa heikentää rehevöityminen. Synnä on ihmistoiminnan aiheuttama voimakas ja pitkäaikainen ravinnekuormitus, jonka seurauksena vesiin on päätynyt liikaa typpeä ja fosforia.



Kuva 1. Uudenmaan pintavesien ekologinen tila vuodelta 2008. Tila-arvio perustuu vuosien 2000-2006 seurantalukuihin.

Kotimaiset päästöt rehevöittävät Uudenmaan saaristoa

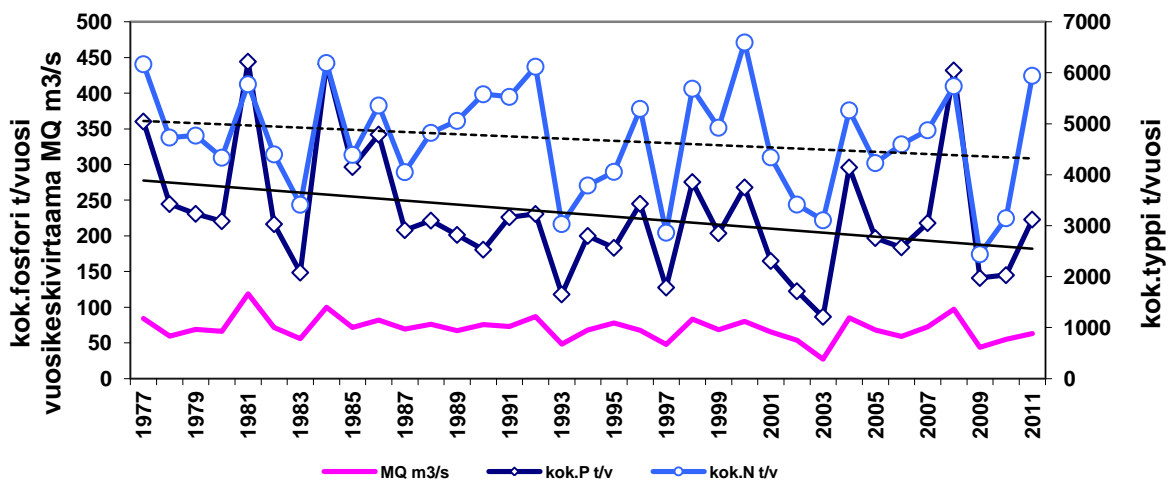
Uudenmaan saaristoalueiden tilaan vaikuttaa ratkaisevasti kotimainen ravinnekuormitus. Pistekuormitusta on onnistuttu tehokkaasti vähentämään ja valtaosa nykyisestä ravinnekuormituksesta onkin valuma-alueilta Salpausselkien eteläpuolelta tulevaa hajakuormitusta. Uudenmaan valuma-alueet ovat laajoja, tiheästi asuttuja ja suurelta osin viljeltyjä (kuva 2), joten suurimman ongelman muodostaa maatalouden ravinnekuormitus.



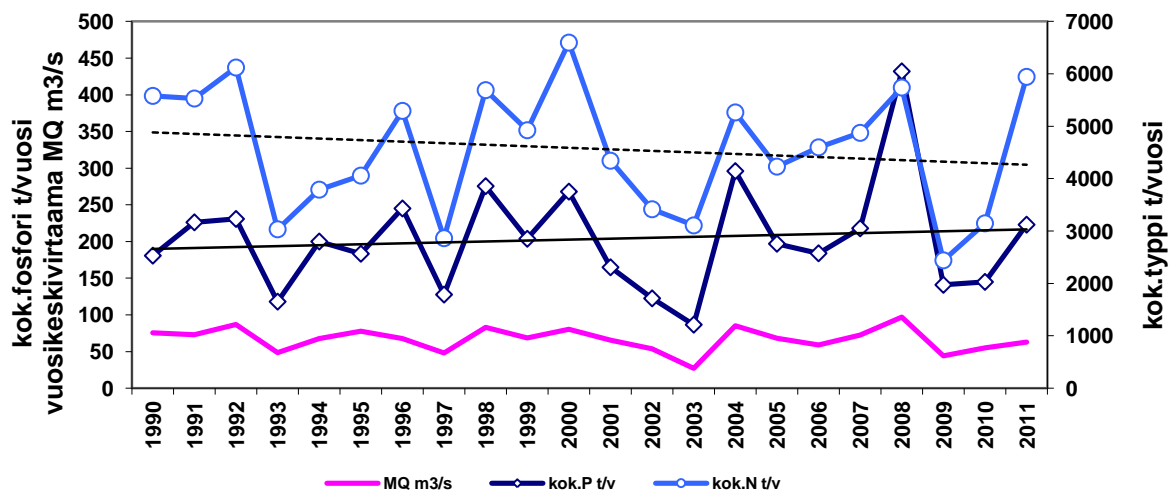
Kuva 2. Uudenmaan valuma-alueet ja viljelymaan pinta-ala.

Uudenmaan kuusi suurinta jokea (Karjaan-, Siuntion-, Vantaan-, Musti-, Porvoon- ja Koskenkylänjoki) kuljettivat rannikkovesiin yhteensä noin 6 000 tonnia typpeä ja 200 tonnia fosforia vuonna 2011. Eniten ravinteita kulkeutui Vantaanjoen mukana, noin 30 % isojen jokien yhteenlasketusta kuormituksesta. Näiden lisäksi myös pienemmät joet kuljettivat runsaasti ravinteita ja kiintoainesta sisämaasta rannikkovesiin.

Aikavälillä 1977 – 2011 tarkasteltuna Uudenmaan jokien kautta rannikkovesiin kulkeutuneissa fosforin ja typen ainemäärissä on lievä laskeva trendi. Kuitenkin jos tarkastellaan ajanjaksoa 1990 – 2011 fosforin osalta nähdään hyvin lievästi nouseva trendi. Fosforikuorma ei siis näytä vähentyneen 1990- ja 2000-luvuilla. Typen ainemäärän pienentyminen pitkällä ajanjaksolla saattaa johtua osittain mm. jätevedenpuhdistamoiden tehostuneesta typen poistosta sekä muutoksista maataloudessa. Myös muutokset sadannan ja valunnan määrissä heijastuvat ravinnekuormituksen määriin eri vuosina ja myös pidemmällä ajanjaksoilla (kuvat 3 ja 4).



Kuva 3. Jokien mereen kuljettamat fosfori- ja typpimäärät sekä keskivirtaamat vuosina 1977 – 2011*.



Kuva 4. Jokien mereen kuljettamat fosfori- ja typpimäärät sekä keskivirtaamat vuosina

1990 – 2011*.

* Arvot ovat Uudenmaan kuuden suurimman joen yhteen laskettuja vuosikuormia ja virtaamia. (Lähde: Uudenmaan vesistöjen ja rannikkovesien tila vuonna 2011. 24.4.2012).

Pietarista ja muualta kauempaa tulevalla ravinnekuormituksella ei ole oleellista merkitystä Uudenmaan saariston veden tilaan, koska Suomenlahden päävirtaus kuljettaa ravinteet länteen noin 30 km etäisyydelle rannikostamme.

Terve merenpohja toimisi ravinnenieluna

Levät kasvavat ja lisääntyvät valoisassa pintavedessä. Kasveina ne sitovat hiilidioksidia ja tuottavat happea, joka liukenee veteen. Levillä on lyhyt elinkierto ja kuollessaan ne vajoavat pohjalle muiden eliöiden hajotettavaksi. Samalla myös leviin sitoutuneet ravinteet vajoavat pohjalle. Terve ja hyvinvoiva pohja toimii normaaleissa eli hapellisissa oloissa ravinteiden "nieluna", sillä levien hajotessa niiden sisältämä fosfori sitoutuu sedimenttipartikkeleihin. Osa levien sisältämästä typestä sitoutuu sedimenttiin ja osa vapautuu kaasuna vedenpinnan kautta ilmakehään.

Kun levätuotanto veden pintakerroksessa on rehevöitymisen takia runsasta, syntyy niin paljon pohjalle vajoavaa eloperäistä ainesta, että pohjaeläimien ja bakteerien vilkas hajotustoiminta merenpohjalla kuluttakin vähitellen kaiken hapen pohjien läheltä. Kesän aikana vesi nimittäin kerrostuu lämpimään pintaveteen ja kylmempään alusveteen eikä näiden kerrosten välillä tapahdu veden sekoittumista. Pohjanläheiseen alusveteen ei siis kesän aikana tule uutta happea tilalle, jolloin alusveteen syntyy ensin happivajetta ja myöhemmin loppukesällä happikatoa. Tilanne on nykyisin yleinen Uudenmaan saaristossa.

Kuollut pohja on väriltään musta ja haisee rikkivedylle. Rikkibakteerit jatkavat nimittäin orgaanisen aineksen hajottamista, sen jälkeen kun happikato on tappanut happea tarvitsevat bakteerit ja pohjaeläimet.

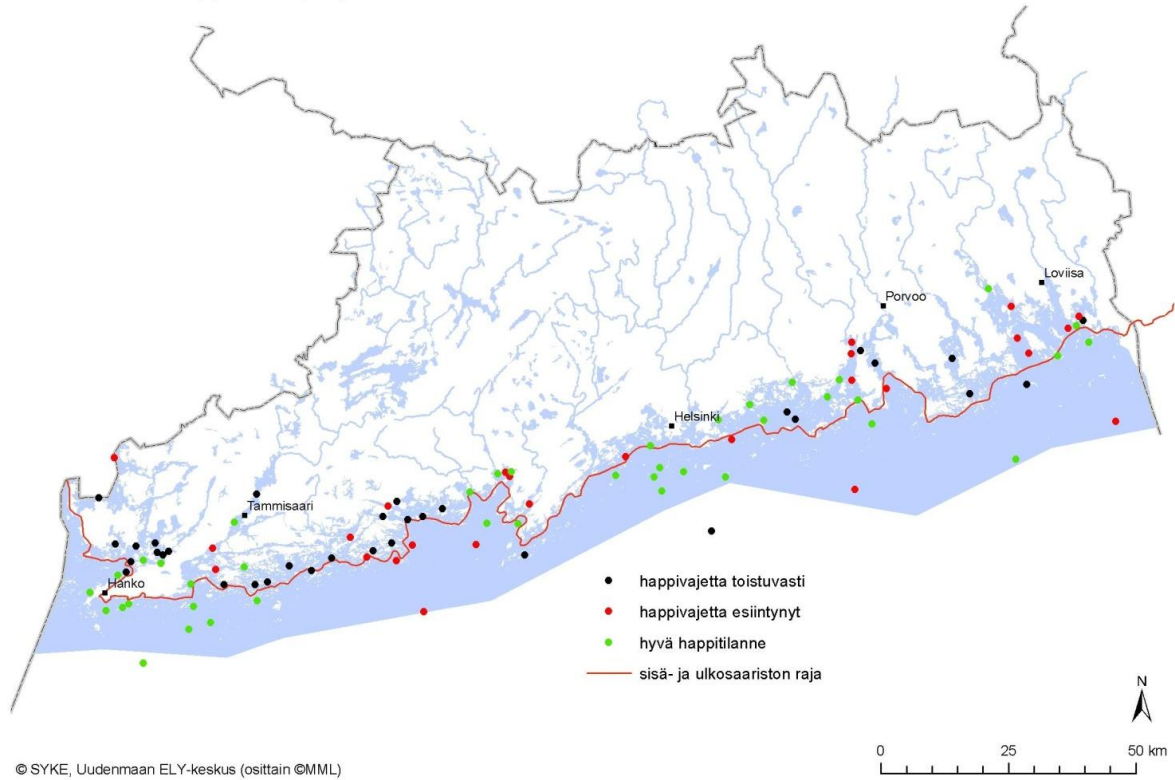
Sisäinen kuormitus kiihdyttää rehevöitymistä

Sisäinen kuormitus käynnistyy, kun pohjalle kerrostunut pehmeä aines eli sedimentti muuttuu hapettomaksi. Silloin sedimentti menettää kykynsä sitoa fosforia ja muuttaa vesiliukoista tyyppiä kaasumaiseen muotoon. Ongelmasta tekee entistä pahemman se, että samalla sedimenttihiukkasiin jo aiemmin vuosien kuluessa sitoutunut fosfori alkaa vapautua alusveteen muuttuen uudelleen vesiliukoiseksi. Hapeton pohja toimii siten ravinnelähteenä. Vesien sekoittuessa syksyllä ravinteet pääsevät myös pintavesiin. Tätä fosforin vapautumista sedimentistä takaisin veteen ja levien saataville kutsutaan sisäiseksi kuormitukseksi. Sisäisen kuormituksen myötä ulkoisen kuormituksen käynnistämä veden ravinnepitoisuuksien nousu kiihtyy entisestään, mikä taas johtaa tulevana vuosina levätuotannon lisääntymiseen ja hapettoman vesimassan tilavuuden suurenemiseen. Samalla syntyy kierre, jota on vaikea katkaista.

Hapettomia pohjia on runsaasti koko Uudenmaan rannikolla

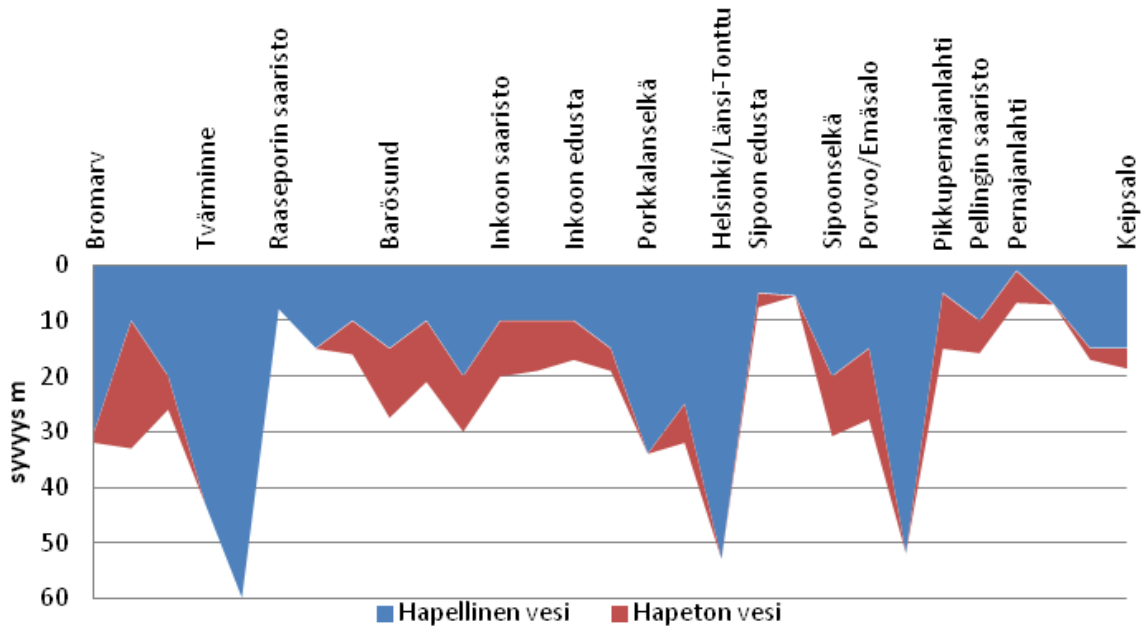
Pohja-alueiden tilaa Uudenmaan saaristossa seurataan pohjaeläin-, vesi- ja sedimenttinäytteillä. Nykyisin huomattavalla osalla seuranta-aseamista havaitaan vuodesta toiseen toistuvaa happivajetta kesäkaudella. Erityisesti happivajetta esiintyy sisäsaariston matalissa vesissä, missä vedenvaihto on kesäaikana heikkoa (kuvat 5 ja 6).

Happitilanne pohjanläheisessä vedessä Uudenmaan rannikolla vv 2009-2011



Kuva 5. Happitilanne lähellä pohjaa vuosina 2009-2011.

Jo alkukesästä happipitoisuus alenee monin paikoin pohjanläheisessä vedessä ja kesän kuluessa happivaje siirtyy pohjalta ylöspäin niin, että elokuussa merkittävä osa, jopa puolet sisäsaariston vesimassasta saattaa olla elinkelvotonta pohjaeläimille, kaloille ja muille happea tarvitseville eliöille (kuva 6).



Kuva 6. Happivajetta Uudenmaan saaristossa Hankoniemen länsipuolelta Loviisan edustalle elokuussa 2011.

Kesällä 2011 pohjaeläimistön tilaa tutkittiin 40 asemalla läntisen Uudenmaan saaristossa. Yli puolella näytteenottoasemista pohja oli hapeton ja hai siikkivedyltä. Vain muutamalla hapekkaalla asemalla oli suhteellisen runsaasti simpukoita, muilla vähän harvasukasmatoja ja surviaissääsken toukkia.

Hapekkailla pohjilla ennen niin yleinen valkokatka (Monoporeia) on vähentynyt saaristossa ja pehmeiden pohjien valtalajina on nykyään usein Itämerensimpukka (Macoma). Toistuvasti happivajeesta kärsivät pohjat ovat elottomia. Vain muutamat pohjaeläinlajit, kuten tulokaslaji monisukasmato Marenzelleria ja surviaissääsken toukat Chironomidae, sietävät alhaisia happipitoisuuksia ja lyhytaikaista hapettomuutta. Happivaje on kaventanut myös kalojen elintilaa saaristossa huomattavasti. Kalastajat ovatkin monin paikoin ainakin läntisen Uudenmaan saaristossa todenneet, ettei syvemmistä vesistä enää saa kalaa, vaan se on haettava matalasta rantavyöhykkeestä.

Paljon rihmalevää, vähän rakkolevää

Rehevöityminen muuttaa myös rantavyöhykkeen kasvillisuutta ja rehevöitymiseen liittyvä vesien sameneminen rajoittaa valoa tarvitsevan kasvillisuuden esiintymistä syvyysuunnassa. Kirkkaissa vesissä rakkolevä muodosti aikaisemmin tiheitä kasvustoja 8-10 m syvyyteen, mutta nyt sitä kasvaa enää korkeintaan muutaman metrin syvyyteen asti, jos ollenkaan. Rehevöityminen suosii rihmaleviä, jotka ovat laajalti peittäneet rakkoleväkasvustot alleen samalla vähitellen tukahduttaen rakkoleväkasvustot kokonaan.

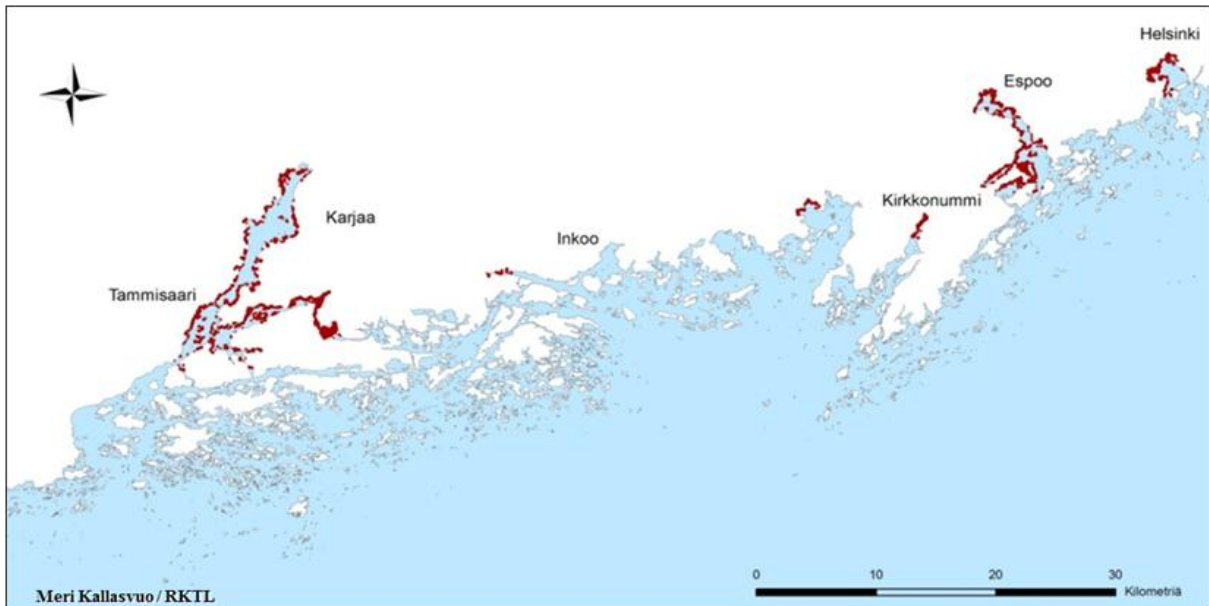
Monille saariston kalalajeille terveet rakkoleväkasvustot ovat olleet ravinnon hankinnan kannalta hyvin tärkeitä alueita. Rakkoleväkasvustoissa on elänyt hyvin monipuolinen eliöstä, josta mm. katkat ja siirat samoin kuin pienet kalat ovat olleet tärkeitä ravintokohteita myös useille talouskalalajeille kuten ahvenelle ja ainakin osan ajan vuodesta myös esimerkiksi siialle ja taimenelle. Nyt nämä rantavyöhykkeen kasvillisuusalueet saaristossa ovat kaventuneet etenkin syvyysuunnassa, jolloin niiden pinta ala luonnollisesti on pienentynyt ja ennen kaikkea niiden runsas eliöstö on köyhtynyt ja vähentynyt mm. rihmalevien runsastumisen myötä.

Rehevöitymisestä hyötyvien rihmalevien runsastumisen takia myös puhtaat hiekkapohjat ovat vähentyneessä kuolleen levämässän sekoittuessa hiekkään, jolloin osa hiekkapohjista muuttuu vähitellen pehmeämmiksi mutapohjiksi. Puhtaat matalat hiekkapohjat olisivat kuitenkin tärkeitä poikasten kasvualueita esimerkiksi kampelalle ja piikkikampelalle, joiden poikaset löytävät sieltä sopivaa ravintoa ja suojapaikkoja.

Särkikalat ovat runsastuneet ja ahven todennäköisesti kärsii

Sisälahdet ovat tärkeitä lisääntymisalueita useille rannikon kalalajeille kuten monille särkikalaille, joiden lisääntyminen rannikollamme onnistuu vain vähäsuolaisilla ja suojaisilla alueilla (kuva 7). Sisälahdilla tapahtuneet rehevöitymiseen liittyvät muutokset ja mahdollisesti myös ilmaston vähittäinen lämpeneminen ovat parantaneet useiden särkikalajien lisääntymisolosuhteita ja esimerkiksi lahna, särki ja pasuri ovat muutaman vuosikymmenen aikana runsastuneet Uudenmaan kaikilla saaristoalueilla jopa siinä määrin, että niistä on ajoittain haittaa arvokkaampien lajien kalastukselle.

Toisin kuin useimmat särkikalat, ahven on ainakin aikaisemmin käyttänyt lisääntymisalueinaan kaikkia saariston osia sisälahdilta aina ulkosaaristoon asti. Kutu on alkanut keväällä hieman jäiden lähdön jälkeen sisälahdilla ja vesien lämmettyä kutu on siirtynyt ulommaksi ja viimeiset yksilöt ovat kuteneet vielä kesäkuussa ulkosaariston rakkoleväkasvustoihin, johon ahven saa mätinauhansa hyvin kiinnittymään. Kudun hajauttaminen alueellisesti ja ajallisesti on ollut tehokas keino välttää lajien välistä kilpailua kalanpoikasille sopivasta elintilasta ja samalla on välttytty tilannetta, jossa esimerkiksi kevään poikkeuksellisten sääolosuhteiden takia lähes koko syntyvä vuosiluokka tuhoutuisi.



Kuva 7. Särjen lisääntymisalueita läntisellä Suomenlahdella.

Vielä muutama kymmenen vuotta aikaisemmin rakkolevää kasvoi runsaina ja puhtaina kasvustoina ulkosaaristossa yleisesti jopa 8-10 metrin syvyyteen asti ja ahventen mätinauhoja saattoi kasvustoista löytää runsaastikin. Nykyisin rakkolevää esiintyy korkeintaan parin metrin syvyydessä ja kasvustot ovat yleensä rihmalevän peitossa. Näin lähellä pintaa olevat rakkoleväkasvustot ovat alttiina aallokelle, eivätkä siksi enää sovellu ahvenen kutualustaksi. Onkin ilmeistä, että myös ahvenen lisääntymisalueet Uudellamaalla keskittyvät nykyisin sisälahdille, jossa löytyy keväisin kutualustaksi soveltuvia ruovikkokasvustoja. Samalla ahvenen poikaset joutuvat kilpailemaan ravinnosta mm. särkikalojen poikasten kanssa. Pitkällä tähtäimellä tämä kehitys heikentäne saariston ahvenkantoja

Särkikalat rehevöittävät

Järvialueilla tehtyjen tutkimusten perusteella tiedetään, että runsastuneet särkikalakannat ylläpitävät rehevyyttä. Siksi monilla järvillä onkin, sen jälkeen kun ravinnekuormitusta on saatu vähennyttää, pyritty nopeuttamaan vesien toipumista aloittamalla särkikalojen vähentämiseen tähtäviä hoitokalastushankkeita. Myös saaristossa runsaat särkikalakannat todennäköisesti osaltaan lisäävät rehevyyttä. Lahnan, särjen ja pasurin lisääntymisalueet Uudenmaan rannikkoalueella sijaitsevat sisälahdilla, mutta nuoret ja aikuiset kalat tekevät kesäisin laajoja syönnösvaelluksia aina uloimmille luodoille asti. Erityisesti lahna ja pasuri pöyhivät pehmeitä pohjia ravintoa etsiessään ja vapauttavat samalla pohjasta fosforia alusveteen. Ilmiön merkityksestä rannikkovesissä ei ole toistaiseksi tutkimustietoa.

Särki ja muut särkikalat käyttävät lisäksi ravinnokseen pääasiassa sinisimpukoita, jotka ”puhdistavat” vettä suodattamalla vedestä planktonia ja ravinteita. Ruotsissa on jopa tehty kokeiluja, joissa rehevöityneiden lahtialueiden vettä on pyritty puhdistamaan sinisimpukaviljelmien avulla. Uudenmaan saaristossa tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että särkikalojen saalistuksella näyttää olevan selvästi havaittavia vaikutuksia kookkaiden sinisimpukoiden määrään.

Tilanteen korjaaminen edellyttäisi nopeita ja tehokkaita kotimaisia toimenpiteitä

Uudenmaan saaristoalueiden vedet ovat pahasti rehevöityneet, vaikka vesiensuojelutoimenpiteitä on tehty. Ongelmana on edelleen liian suuri maalta tuleva ravinnekuormitus ja hapettomien pohjien aiheuttama sisäinen ravinnekuormitus. Tämän lisäksi rehevöitymisen seurauksena runsastuneet särkikalakannat ylläpitävät saaristoalueiden rehevöitymistä. Uudenmaan saaristoalueen rehevöitymistilanteen korjaamiseksi olisi maalta tulevaa kuormitusta saatava nopeasti ja tehokkaasti vähennettyä. Toimenpiteiden lykkääminen tekee tilanteen korjaamisen jatkuvasti vaikeammaksi. Pietarin jätevesien puhdistaminen ei ratkaisevasti auta Uudenmaan saariston tilannetta vaikka onkin tärkeää Suomenlahden ulappa-alueiden tilan parantamiseksi.

Jos maalta tulevaa ravinnekuormitusta saataisiin selvästi vähennettyä, saaristoalueiden toipumista voidaan mahdollisesti nopeuttaa esimerkiksi hapettamalla pahimpien ongelma-alueiden pohjia sisäisen kuormituksen vähentämiseksi. Myös särkikaloihin kohdistuva tehokas kalastus saattaisi osaltaan edesauttaa tilanteen korjaantumista.

Kirjoittajat:

- Biologi Mikaela Ahlman, Uudenmaan ELY-keskus, p. 0295 021 371, etunimi.sukunimi(at)ely-keskus.fi
- FT, ohjelmapäällikkö Antti Lappalainen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, p. 020 575 1222, etunimi.sukunimi(at)rktl.fi

NÄKYMIÄ | SYYSKUU | 2012
KALOJEN ELINTILA KAVENTUNUT UDELLAMAALLA
RANNIKKOVESIEN TILA HUOLESTUTTAVA

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus