

# TERVEISIÄ ITÄMERELTÄ!

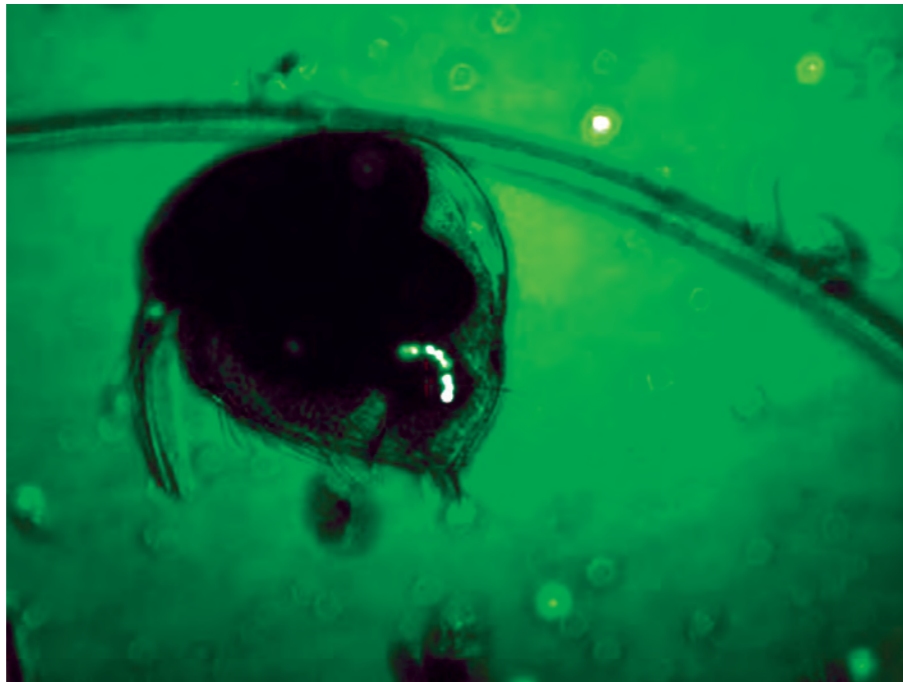
**Tässä artikkelissa esitellään valikoituja ajan-kohtaisia Itämeren suojele- ja tutkimusutuisia kentän eri laidoilta sekä Itämeri-kesälukiota, jossa tutustutaan Itämereen omakohtaisesti käytännön kenttätutkimuksen menetelmiin. Kaikkien Itämeren alueen asukkaiden tiedon lisääminen on meren tilan parantamisen kannalta tärkeää.**

Työtä Itämeren tilan parantamiseksi tehdään Suomessa monilla eri tahoilla: valtiollisissa tutkimuslaitoksissa, yrityksissä ja erilaisissa riippumattomissa organisaatioissa. Tärkein tällainen organisaatio Itämerellä on Itämeren suojelukomissio, HELCOM. HELCOMin Baltic Sea Action Plan (BSAP) on Itämeren suojelutyön kehys, jonka tavoitteet on muokattu parhaillaan toimenpanovaiheen alussa olevan Euroopan unionin meristrategiadirektiivin mukaisiksi. Laki vesien- merienhoidon järjestämisestä ohjaa säädösten toimeenpanoa Suomessa. BSAPn ja ajankohtaisten Itämeri-tutkimusten ja hankkeiden esittely voi toimia opetuksen lisämausteena herättämään oppilaisissa kiinnostusta Itämeren suojelemaan ja meriluontoon. Itämeri-kesälukiossa opettavat BI3- (ympäristöekologian kurssi Itämeri-teemalla) sekä LI3-kurssi (snorklauskurssi) tutustuttavat oppilaat käytännönläheisesti meribiologisen tutkimuksen tekoon.

## Itämeritutkimuksen kehukset

Baltic Sea Action Plan eli BSAP on Itämeren suojelukomission (HELCOM) kutsumassa Itämeren alueen ministerineuvoston kokouksessa vuonna 2007 alulle pantu yhteistyösopimus (HELCOM 2007). Sen tavoitteet kuuluvat Euroopan unionin meristrategiadirektiivin ja EUn yhteisen Itämeristrategian piiriin. Strategian kolme pääkohtaa ovat Itämeren pelastaminen, Itämeren alueen yhdistäminen sekä alueen hyvinvoinnin kasvattaminen (European commission 2012). BSAP sisältää neljä pääaluetta, joiden tavoitteiden mukaisesti Itämeren ekologisesti hyvä tila tulee saavuttaa vuoteen 2021 mennessä. Nämä pääalueet ovat eutrofikaatio, haitalliset yhdisteet, biodiversiteetti ja luonnonsuojelu, sekä meriliikenne (HELCOM 2007).

Itämeren ekologisesti kestävä tila savuttaminen on mahdollista. Tämän saavuttamiseksi alueen maiden on huolehdittava siitä, että merta rasittaviin ongelmiin, kuten rehevöitymiseen ja lisääntyvän alusliikenteen mukanaan tuomiin riskeihin, puututaan määrätietoisesti. Vuonna 2021 ollaan näillä näkymin vasta oikealla tiellä, mutta ehkä jo vuonna 2030 saatetaan nähdä selkeästi terveempi Itämeri kuin nykyisin. Itämeren tutkijoilla ja päättäjillä on BSAPn myötä selvät yhteiset suuntalinjat siitä, kuinka meren tilaa halutaan lähivuosien aikana parantaa. Itämeren tutkimus- ja kehitysprojektit nojaavat laajalti BSAPn ja EUn meristrategiadirektiivin antamiin perustuksiin. Seuraavaksi esitellyt tutkimukset ja hankkeet kuvaavat laajaa ja eri tavoilla tehtävää työtä Itämeren tilan parantamiseksi. Yhteistä hankkeille on se, että ne kaikki liittyvät kiinteästi BSAPn tavoitteisiin.



*Bosmina-vesikiripun suoletta erottuvat mikroskooppikuvassa sen syömät fluoresoivat muovikuulat. Kuva Outi Setälä*

## Fosforia pois

John Nurmisen säätiön Puhdas meri -hanke toimii Itämeren rantojen jätevedenpuhdistamojen fosforinpoiston tehostamiseksi kaupunkien jätevedenpuhdistamoilla. Säätiön työ on vaikuttanut jo pelkästään Pietarin jätevedenpuhdistamoon pystytetyllä kemiallisella fosforinpoistoprosessilla merkittävästi Suomenlahden fosforipäästöjen vähentämiseen. Kemiallinen fosforinpoisto on vuosikymmeniä Suomessa ja Ruotsissa käytössä ollut halpa ja tehokas tapa saostaa fosfori pois jätevesistä. John Nurmisen säätiöllä on 16 projektia Luoteis-Venäjällä, Virossa, Latviassa, Puolassa sekä Valko-Venäjällä sijaitsevilla jätevedenpuhdistamoilla, missä fosforinpoistoa ei aiemmin ole ollut lainkaan. Säätiön tavoite on saavuttaa hankkeissa 0,5 mg:n fosforitaso puhdistetussa jätevedessä, mikä on myös Itämeren suojelukomissio HELCOMin suositus. (Puhdas Itämeri 2014) Säätiön ensimmäinen rehevöitymishanke Pietarissa valmistui kesällä 2011. Tehostettu fosforinpoisto vesilaitoksen kolmella suurimmalla jätevedenpuhdistamolla vähentää Itämeren vuosittaista fosforikuormitusta 1 000 tonnilla. Määrä on noin viidesosa Suomenlahden kokonaisfosforikuormituksesta ja vastaa Suomen vuotuista fosforikuormaa Suomenlahteen ja Saaristomereen. Pietarin vesilaitos on ensimmäinen venäläinen vesilaitos, joka on otanut käyttöön kemiallisen fosforinpoiston jätevedenpuhdistamoillaan. (Puhdas Itämeri 2014)

Eutrofikaation vähentäminen on asetettu BSAPn ykköstavoitteeksi. HELCOMin laatiman Itämeren toimintaohjelman mukaan Itämeren nykyisin päätyvä 30 000 tonnin vuotuinen fosforikuorma on

puolitettava meren hyvän tilan palauttamiseksi (HELCOM 2007). John Nurmisen säätiön Puhdas Itämeri -kampanjan fosforinpuhdistushankkeiden tavoite on yhteensä 2 500 fosforitonniin päästövähennys. HELCOMin tavoitteesta eli 15 000 fosforitonniin päästövähennyksestä John Nurmisen Säätiön tavoite vastaa siis yhtä kuudesosaa (Puhdas Itämeri 2014).

Typpeä pääsee nykyisellään Itämereen 600 000 tonnia. Vuosittaisen päästöjen vähentämisen tarve tyypin osalta on 135 000 tonnia BSAPn elintärkeän "puhtaiden vesien tavoitteen" saavuttamiseksi. Vuonna 2013 Kööpenhaminan ministerineuvoston kokouksen julkilausumassa todettiin fosforin päästöjen vähentyneen 10 % aikavälillä 1997–2003 pitoisuuksista ja tyypin pitoisuuksien 9 %. Vuodesta 1994 vähennykset ovat jo vastaavasti 16 % ja 18 %. Maakohtaisia tavoitevähenyksiä muokattiin kokouksen päätöksellä niin, että esimerkiksi Suomen ravinnepäästöjen tavoitevähenyksen nousi vuoden 2007 ensimmäisestä versiosta fosforin osalta 150 tonnin vuosivähennyksestä 356 tonniin ja tyypin 1 200:sta 3 030 tonniin. Toiset maat taas saivat helpotuksia, sillä uudet valuma-aluekohtaiset ravinnepäästölaskelmat sekä päivitetty mittaustieto antoivat mm. Suomelle laajoine valuma-alueineen entistä suuremman painoarvon. (HELCOM 2013)

## Plankton voi syödä

Suomen ympäristökeskuksen tutkijat ovat ensimmäistä kertaa pystyneet osoittamaan mikromuovien kulkeutuvan meren ravintoverkossa. Tutkimuksessa saatiin myös lisätukea oletukselle, että monet



*Snorklaamalla saa nähdä niitäkin eliöitä, jotka usein pinnalta päin katsottuna pysyttelevät piilossa. Kuva Anna Soirinsuo*

planktoneliöt eivät pysty erottelemaan muovinkappaleita luontaisen ravinnon joukosta vaan syövät myös muovia.

Tutkijat keräsivät mikroroskanäytteitä merestä ja seurasivat pienten muovinkappaleiden kulkeutumista ravintoverkossa laboratorio-olosuhteissa. Laboratoriotutkimuksissa eläinplanktonille syötettiin 10 µm-kokoisia fluoresoivia muovikuulia, ja seuraavassa vaiheessa muovia syöneitä planktoneläimiä, kuten hankajalkaisäyriäisiä ja monisukasmadon toukkia, syötettiin suuremmille äyriäisille. Tutkimuksessa

havaittiin monien eri lajien ottavan ruokaillessaan sisäänsä myös muovia. Muovi kulkeutui näiden eläinten mukana seuraavalle ravintoportaalille. (Setälä ym., 2014)

Alle viiden millimetrin kokoista roskaa kutsutaan mikroroskaksi. Mikroroskan olemassaoloon ja yleisyyteen meriekosysteemeissä on alettu kiinnittää huomiota vasta viimeisen vuosikymmenen aikana. Mikromuovikappaleet voivat päätyä mereen esimerkiksi teollisuuden päästöistä tai yhdyskuntajätevesissä, jonne niitä kertyy monista arkisista kuluttajatuotteista. Suuri osa merien mikromuoveista syntyy hajoamalla suuremmista muovikappaleista. Nykytiedon mukaan suurin osa meriroskasta on peräisin maalta ja koostuu muovista (Gordon, 2006).

Pienet muovinkappaleet voivat olla haitaksi meriympäristölle, mutta tutkimustietoa asiasta on toistaiseksi suhteellisen vähän. Ongelmallisinta on, että kerran mereen päätyneitä mikromuovia ei saa enää poistettua. Sen sijaan eri teollisuuden alojen kanssa on vireillä prosesseja mikromuovien käytön rajoittamiseksi tai poistamiseksi kokonaan tuotannosta (HELCOM 2013). Muovi hajoaa luonnossa hyvin hitaasti, ja suurin ongelma onkin sen pysyvyys. Myös muovipartikkelien kyky adsorboida pinnalleen haitallisia aineita on potentiaalinen ongelma eliöille, jotka nielevät muovikappaleita. Ongelma korostuu mikro- ja nanotasolla, koska koon pienentyessä pinta-ala suhteessa kappaleen kokoon kasvaa.

Mikromuovien kertymisen vaikutuksia meriympäristöön ei tiedetä, joten potentiaalisesti uudenlainen ympäristöongelma on syntyvässä tai on jo syntynyt niin, ettei sen vaikutuksista tai jonkin jo todetun ilmiön syistä vielä tiedetä. Pienet muovikuulat poistuvat tutkimuksessa äyriäisplanktonista luontaisesti, mutta vielä ei tiedetä kuinka erilaiset

luonnossa esiintyvät muovikappaleet käyttäytyvät eliöiden sisuksissa (Setälä ym., 2014).

Tutkimus on osa EUn rahoittamaa hanketta, jossa on pyritty lisäämään tietoa ja antamaan neuvoja EUn meristrategiadirektiivin meren hyvän tilan kuvaajien soveltamiseen. Painopisteenä ovat huonosti tunnetut kuvaajat, joita ovat ravintoverkot, vieraslajit, roskaantumisen ja vedenalainen melu. (GES-REG 2014) Merten roskaantumisen on ollut viime vuosina kasvavan mielenkiinnon kohteena. EUn meristrategiadirektiivissä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/56/EY) kuvataan merien tilaa yhdentoista kuvaajan avulla, ja yksi näistä on meriroskan määrä. Tämä kuvaaja sisältää sekä suoremman, ihmissilmälle näkyvän roskan että mikroskooppisen pienet roskahiukkaset. Myös BSAPn on sisällytetty vaatimus merien roskaamisen vaikutusten tutkimuksesta (HELCOM 2013).

## Merimelusta tarkempaa tietoa

Itämeren vedenalainen äänimaailma kartoitetaan nyt ensimmäistä kertaa kuuden valtion yhteisessä BIAS-hankkeessa. Tutkijat asensivat lokakuussa 2013 ensimmäiset melua mittaavat ja tallentavat hydrofonit Jussarön majakan eteläpuolelle sekä Suomenlahdelle Helsingin ja Tallinnan välille. Hankkeessa on asennettu Itämereen yhteensä 40 vedenalaista ääntä tallentavaa hydrofonia tammi-kuun 2014 alkuun mennessä. Vuoden 2015 alussa hydrofonit nostetaan ylös ja selvitetään, minkälaiselle melulle Suomenlahden eläimet altistuvat. Jo aiemmista tutkimuksista tiedetään, että melu aiheuttaa varsinkin kaloille ja merinisäkkäille haittaa. (BIAS 4.1.2014)



*Ahdinparta kasvaa mereen asetetulla alustalla. Kuva Milla Suutari*

Tarkoituksena on mitata sekä ihmisen että luonnon tuottaman vedenalaisen äänen määrää Itämeren eri osissa eri vuodenaikoina. Tutkimus liittyy Suomen vesien- ja merienhoidosta säädetyn lain vaatimaan vedenalaisen äänimaailman hyvän tilan selvitystyöhön, sama vaatimus on myös kirjoitettuna Baltic Sea Action Planiin. Projektin tässä vaiheessa tehdään peruskartoitus ja laaditaan koko meren kattava äänikartta Itämerestä. EUn rahoittama kansainvälistä hanketta koordinoivat ruotsalaiset. Suomessa Ympäristökeskus vastaa projektissa mittauksen laadunvalvonnasta. Muut osallistuvat maat ovat Viro, Tanska, Saksa ja Puola. (BIAS 4.1.2014)

Projektin tavoitteina on luoda meristrategiadirektiivin mukaiseen vedenalaisen melun hallintaan tarvittavat työkalut kansallisten ja kansainvälisten viranomaisten ja muiden asiaankuuluvien toimijoiden käyttöön sekä tehdä alustava arviointi Itämeren vedenalaisen melun tilasta. Tavoitteena on myös todistaa kansainvälisen toimintatavan olevan kansallinen etu Itämeren melunhallinnassa. Projektin tähtäimenä on luoda Itämeren vedenalaisen melun mittauksen, analysoinnin ja mallinnuksen standardit. (Itämeren vedenalainen äänimaailma 4.1.2014)

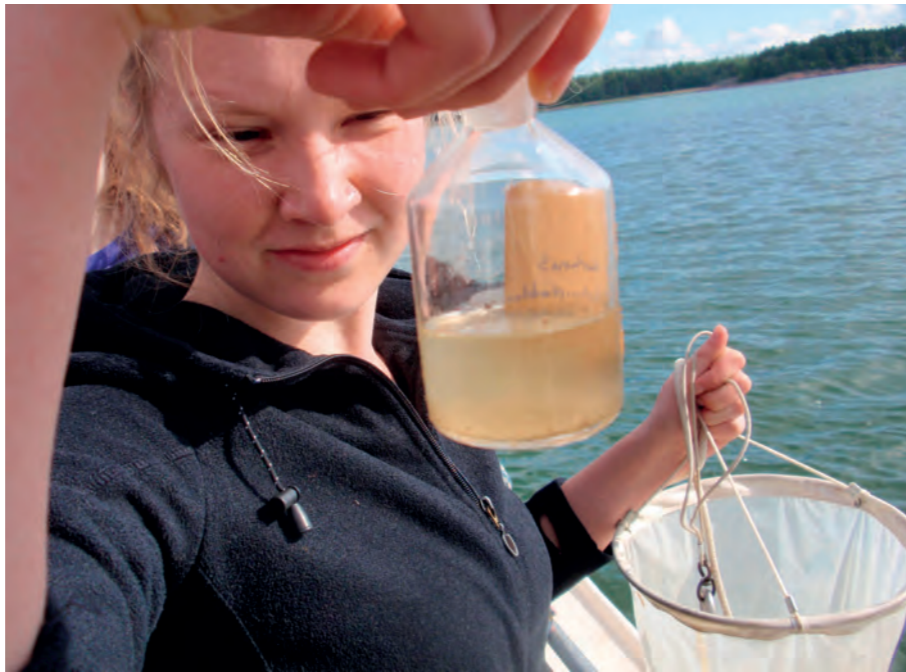
Tutkimuksessa kiinnostavaa on selvittää luonnon ja ihmisen tuottamien vedenalaisten äänitasojen suhde. Esimerkiksi laivaliikenne sekä erilaiset vedenalaiset työt, kuten ruoppaukset ja räjäytykset, synnyttävät melua. Matala ja osan vuotta jään peittämän Itämeren vedenalainen akustiikka poikkeaa esimerkiksi Välimeren vastaavasta. Jäiden liike itsessään voi aiheuttaa ryskettä, mutta myös jäänmurtto ja alusten liikkuminen jäässä tuottaa paljon melua. Veden mataluuden vuoksi jotkut taajuudet suodattuvat pois. Ehyt jääkatto saattaa myös vaimentaa vedenalaista äänimaailmaa, mutta tutkimustietoa tästä on hyvin vähän. Jäiden ohella luonnon ääntä tuottavat myös tuuli ja aallokko. Niiden ääni kulkeutuu myös pinnan alle. Myrskyn aiheuttama meteli saattaa jopa peittää pinnalla liikkuvan aluksen koneiston äänet. Toisaalta jäissä ja myrskyssä alukset käyttävät suurempia moottoritahoja ja tuottavat enemmän melua kuin tyynessä. (BIAS 4.1.2014)

Miltä ääni sitten tuntuu ja kuulostaa veden sisällä? Se on painetta ja hiukkasten liikettä, jota kalat ja nisäkkäät aistivat. Merinisäkkäät käyttävät ääntä kommunikaatioon ja delfiinit suunnistavat kaiun avulla ja melu saattaa häiritä näitä toimintoja. Myös esimerkiksi turskakalat käyttävät ääntä liisäntymisaikanaan: niiden uimarakon ympärillä olevat lihakset kasvavat, ja ne pystyvät rakkoo rummuttamalla tuottamaan matalia ääniä. Kalat ovat herkkiä etenkin matalataajuuksille äänille, jotka voivat aiheuttaa esimerkiksi pakoreaktion melukohteesta ja suuntavaiston menetystä. Seuraava kiinnostava tutkimuksen kohde olisikin, vaikuttavatko Itämeren merenalaiset äänet merieläimiin haitallisesti. (BIAS 4.1.2014)

## Ravinteet pois kasvattamalla

Kahdeksan maan yhteisessä SUBMARINER-hankkeessa on selvitetty Itämeren resurssien uusia käyttötapoja. Kolmen vuoden aikana on kartoitettu erilaisia tapoja hyödyntää makro- ja mikroleviä, simpukoita, järviruokoa sekä mikrobeja. Lisäksi tarkasteltiin uusien kalankasvatusmenetelmien ja aaltoenergiailaitteistojen tulevaisuutta Itämerellä sekä mahdollisuuksia käyttää tuulivoimapuistojen merialueita myös muuhun taloudelliseen toimintaan.

Yhteistä uusille meren käyttömuodoille on se, että oikein toteutettuina niistä ei koidu haittaa meriympäristölle. Sen sijaan kasvattamalla levää, sim-



Planktonhaavilla otetussa kokoomanäytteessä on kuhinaa. Kuva Anna Soirinsuo

pukoita tai ruokoa merestä voidaan poistaa ravinteita ja jopa parantaa meren tilaa. Hankkeessa ovat mukana kaikki Itämeren rannikkovaltiot Venäjää lukuunottamatta. Suomen osuudessa Suomen ympäristökeskuksen tutkijat testasivat makrolevän kasvatusta meressä Rymättylässä ja Tvärminnessä. Lisäksi selvitettiin mikrolevien allaskasvatuksen mahdollisuuksia pohjoisissa olosuhteissa. (SUBMARINER 4.1.2014)

Suomalais-hankkeessa todettiin, että simpukoiden kasvattaminen köysialustoilla osoittautui makroleväkasvatusta tehokkaammaksi tavaksi poistaa ravinteita merestä. Jotain biomassan kasvatuksen välttävistä potentiaaleista tulevaisuudessa kertoo, että jos 25 % Itämeren tulevaisuuden tuulipuistoissa käytettävissä olevasta alueesta otettaisiin sinisimpukan viljelyalueiksi, saataisiin vuosittain miljoona tonnia biomassaa, joka vastaa 30 000 tonnia typiravinteita, pois Itämeren kiertokulusta. Hankkeessa selvitettiin myös simpukka- ja levämässän käytönmahdollisuuksia eläinten rehuna, lannoitteena tai biokaasun tuotannossa. Tämänhetkisinä raaka-aineiden hinnoilla simpukan- tai levän viljely ei ole Itämerellä kannattavaa, mutta tilanne voisi muuttua, jos kasvattajille maksettaisiin kompensatiota biomassan mukana merestä poistettavista ravinteista. (Seppälä, 2013)

Mikrolevän laajamittaista kasvattamista biopolttoainetuotannon tarpeisiin on kaavailtu yhdeksi tulevaisuuden energiatuotantomuodoksi. Hankkeen kuluessa osoitettiin, että periaatteessa myös Itämeren alue soveltuu mikrolevien tuotantoalueeksi. Auringonvalon määrän perusteella arvioiden vuosituotanto olisi noin puolet siitä, mitä se on maapallon valoisimmilla alueilla. Laajamittainen levätuotanto ei kuitenkaan ole toistaiseksi taloudellisesti mielekäs ja hanke suosittelikin, että Itämeren piirissä keskitytään teknologioiden kehittämiseen yhdistämällä eri toimialojen osaamista. (Seppälä, 2013)

SUBMARINER-hanke päättyi syyskuussa 2013, mutta hanke saa jatkoa entistä suuremmalla panostuksella. Työtä jatkaa samanniminen yhteistyöverkosto, joka on valittu yhdeksi EUn lippulaivaprojektiksi. Se toteuttaa hankkeen esittämiä suuntaviivoja ja edistää uusia tapoja hyödyntää Itämeren potentiaalia kytkien ne ympäristöongelmien ratkaisemi-

seen. Yhteistyöverkosto on osa EUn Itämeren alueen strategiaa. (Przedzrymirska ym., 2013)

## Itämeri-kesälukio painottaa käytäntöä

Olen toiminut Kesälukioseura ry:n järjestämän Itämeri-kesälukion rehtorina ja biologian opettajana jo viitenä vuotena. Olen saanut iloita kurssin oppilaiden kanssa Itämereen tutustumisesta ja innostamisesta Itämeren luonnon seuraamiseen. Itse kokemisen ja tekemisen kautta on helppo saada oppilaat kiinnostumaan myös meriympäristön suojelemisesta.

Itämeri-kesälukio on yhdeksän päivän mittainen intensiivikurssi, jonka aikana käydään läpi lukion ympäristöekologian (B13) kurssimäärä. Itämeri-kesälukio järjestetään Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksella Seilissä. Tutkimuskeskus ja Turun saaristo tarjoavat kesälukion oppilaille tavallista luokahuoneesta tapahtuvaa opetusta huomattavasti monipuolisemman opiskeluympäristön. Perinteistä oppikirjaan perustuvaa opetusta ei luonnollisesti ole täysin unohtettu, normaaleja teoria-tunteja on päivässä neljä. Lisäksi päivittäin on kaksi oppituntia snorklausta ja kaksi tutkimuksen tekemistä käsittelevää oppituntia. Myös jotkin teoria-pitoiset tunnit, kuten metsä- ja suotyyppeihin tutustuminen, voidaan pitää ulkona, jolloin oppilaat voivat havainnoida luontoa käytännössä. Oppilaille järjestetään B13-kurssin loppukoe myöhemmin kesällä, jotta heillä on aikaa valmistautua kokeeseen. Samalla he myös palauttavat kesälukion aikana tekemänsä tutkimuksen kirjallisen osuuden. Kurssiin liittyy lisäksi ennakkotehtäviä, joiden tavoite on myös virittää oppilaat itämereeseen tunnelmaan. Useampana vuonna on yhtenä tehtävänä esimerkiksi ollut etsiä Itämeren ympäristöön liittyvä lehtiartikkeli ja tehdä siitä lyhyt analyysi annettujen kysymysten pohjalta.

Käytännön tutkimusosio tehdään ”kentällä” valinnaisista mutta yleensä kuitenkin opettajan ehdottamista aihealueista. Oppilaiden omien, Itämereen liittyvien tutkimusten aiheina ovat olleet esimerkiksi mikrolevien esiintyvyys eri rantatyypeillä, eläin-



Oppilaat tutkivat Seilin tutkimusaseman pihapiirissä mitä eliöitä kerätystä rakkolevänäytteistä löytyy. Kuva Anna Soirinsuo

ja kasviplanktonin määrä ja vallitseva lajisto pääryhmittäin eri alueilla sekä rakkolevävyöhykkeen eliöstö. Tarkoituksena on tehdä kokonainen pieni tutkimus tieteellisten periaatteiden mukaan eli vähintään kolmella näytteellä ja oikeilla, tieteellisen tutkimustavan mukaisesti dokumentoituilla mittausten menetelmillä. Tutkimukset tehdään pareittain tai kolmen hengen pienryhmässä, sillä useampi pää on viisaampi kuin yksi kuten oikeassakin tutkimuksessa. Oppilaiden toimiessa ryhmissä käytännön työskentelystä sekä esimerkiksi taustatiedon etsimisestä tulee tehokkaampaa. Kurssin lopussa oppilaat pitävät lyhyen suullisen esitelmän PowerPointin avustuksella sekä kirjoittavat kirjallisen tutkimusraportin.

Kesälukion aikana tehdään koko päivän kestävä pidemmälle ulkosaariston suuntautuva retki. Retken aikana kerätään näytteitä Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkimusaluksella sekä snorklataan ja käydään tutustumassa valitun ulomman saaris-

ton saaren luontoon. Artikkelin kirjoittaja tai Sukeltajaliiton kouluttaja on useimpina vuosina myös raahannut mukaan laitesukellusvarusteet, jolloin syvälläkin olevia meren saloja on päässyt katselemaan pinnalle tuotuna tai vedenalaiskameralla ikuistettuna.

Kesälukion ohjelmaan on vapaan yhdessäolon ja yhteisten illanviettojen lisäksi kuulunut asian-tuntijaluentoja. Ohjelmassa on vuosittain ollut myös mediatyöpaja tai luontovalokuvaajan luento ja opastus vedenalaisten valokuvien ottamiseen. Kurssilla on ollut käytössä vedenalaiskamera, jota myös oppilaat ovat saaneet käyttää.

Kesälukioon on alusta asti kuulunut suosittuna osana snorklauskurssi, joka vastaa lukion opintosuunnitelman syventävää kurssia *Virkisty liikunnasta* (L13) (kuva 5). Kurssin opettajana toimii Sukeltajaliiton kouluttaja. Kesälukio tarjoaa märkäpuvun, maskin, snorkkelin ja räpylät oppilaiden käyttöön. Vapaaehtoisen snorklauskurssin tavoit-

teenä on hauskaan liikuntamuotoon tutustumisen lisäksi tutustuttaa oppilaat Itämereen pintaa syvemältä. Hauskuutta sekä biologian että snorklauksen oppimiseen tuo erityisesti se, että joitain kurssitöitä voi myös tehdä snorklaten.

Itämeri-kesälukion päällimmäisenä antina oppilaspalautteissa on ollut elämänsä hienosta meriluonosta, mielenkiintoiset tutkimusaiheet ja käytännön tekeminen, snorklauksen kautta saatu lähikontakti vesiluontoon sekä tietenkin uudet ystävät ja letkeä saariston henki. Saaristomeren tutkimuslaitoksen ystävällinen henkilökunta ja tarkoitukseen hyvin soveltuvat tilat ovat tämänkaltaiselle kurssille ensiarvoisia. Itämeri-kesälukion osallistujat ovat tulleet joka vuosi ympäri Suomea, mukana on joinain vuosina ollut myös ulkosuomalaisia. Onpa oppilaita tullut myös Ruotsista, Venäjältä ja Virossa. Jo viiden vuoden ajan Itämeri-tietouden sanansaattajana luokitelluille toiminut kurssi on antanut osallistujilleen monta pärsäkystä Itämeri-innostusta.

## Lähteet

BIAS 4.1.2014. [www: http://biasproject.wordpress.com/](http://biasproject.wordpress.com/).

European parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/56/EY. 17.06.2008 yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista (meristrategiadirektiivi) – EYVL Nro L 164, 25.06.2008 s. 0019 – 0040.

European commission 2012: Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the Committee of the regions – concerning the European Union strategy for the Baltic Sea region. 12s.

GES-REG 10.1.2014. [www: http://gesreg.msi.ttu.ee/fi/](http://gesreg.msi.ttu.ee/fi/)

Gordon, M., (2006) Eliminating Land-based Discharges of Marine Debris In California: a Plan of Action from the Plastic Debris Project. California State Water Resources Control Board, Sacramento, CA.

HELCOM 2007. HELCOM Baltic Sea Action Plan – HELCOM Ministerial Meeting, Krakow, Poland, 15 November 2007. 101s.

HELCOM 2013. HELCOM Copenhagen ministerial declaration: Taking further action to implement the Baltic Sea Action Plan – Reaching good environmental status for a healthy Baltic Sea. 3 October 2013, Copenhagen, Denmark. 20.

Itämeren vedenalainen äänimaailma 4.1.2014. [www: http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ja\\_kehittamishankkeet/Hankkeet/Itameren\\_vedenalainen\\_äänimaailma\\_BIAS/Itameren\\_vedenalainen\\_äänimaailma\\_BIAS%2816688%29](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Itameren_vedenalainen_äänimaailma_BIAS/Itameren_vedenalainen_äänimaailma_BIAS%2816688%29)

Przedzrymirska, J., Schultz-Zehden, A., & Zaucha, J. (2013). SUBMARINER roadmap – Towards a blue-green economy in the Baltic Sea Region, Gdańsk. 68s.

Puhdas Itämeri 10.1.2014. [www: http://www.puhdasitameri.fi/fi/rehevoityminen](http://www.puhdasitameri.fi/fi/rehevoityminen)

Seppälä, J. (ed.) (2013). Potential uses of micro- and macroalgae in the Baltic Sea Region. SUBMARINER Report 10/2013. 61s.

Setälä, O., Fleming-Lehtinen, V., & Lehtiniemi, M. (2014). Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web – Environmental pollution 185:77–83.

SUBMARINER 10.1.2014: <http://www.submariner-project.eu/>