

This is an electronic reprint of the original article. This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Epilogi

Bonsdorff, Erik

Published in:
Muutoksen tyrskyt ja kotirannan mainingit

Published: 01/01/2020

Document Version
Accepted author manuscript

Document License
Publisher rights policy

[Link to publication](#)

Please cite the original version:
Bonsdorff, E. (2020). Epilogi: Itämeri merellisen ympäristönsuojelun aikakoneena. In J. Kouri, T. Räsänen, & N. Tynkkynen (Eds.), *Muutoksen tyrskyt ja kotirannan mainingit: Kulttuurisia näkökulmia merentutkimukseen* (pp. 293-301). Suomalaisen kirjallisuuden seura. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202201148127>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Itämeri mereisen ympäristönsuojelun aikakoneena – onko Itämeren ekosysteemillä tulevaisuutta?

Erik Bonsdorff
Åbo Akademi

Maapallo tunnetaan sinisenä planeettana, jonka pinta-alasta yli 71% on merten peittämä. Samalla maapallon vesivarat ovat vähäiset verrattuna koko maapallon massaan tai volyyymiin: kaikki maapallon vesi mahtuisi palloon, jonka halkaisija olisi noin 1400 km. Veden osuus maapallosta on vain noin 0.02% koko massasta ja 0.125% volyymistä. Merten keskisyvyys on noin 3800 m, ja vaikka vettä on suhteellisen vähän, se kuitenkin tarjoaa noin 300 kertaa maaperää laajemman elintilan. Merten perustuotanto onkin yli puolet koko maapallon perustuotannosta ja samalla happituotannosta. Kuvainnollisesti voisi siis sanoa, että joka toinen hengenveto on meren tuottama. Samalla merivesi sitoo ilmakehästä hiilidioksidia ja puskuroi tehokkaasti hapetusta, veden happamoitumista. Valtamerten rooli maapallon ilmastolle on aivan ratkaisevaa. Samalla meriympäristö on elämän alkulähde. Jo siitä syystä olemme merelle – lainausmerkeissä – elämämme velkaa.

Ihmiskunnasta yli puolet asuu alle 100 kilometrin säteellä rannikosta, ja Itämeren alueella osuus on vielä suurempi. Suomessa reilu viidesosa asukkaista asuu noin 10 kilometrin säteellä rannikosta. Tämä merkitsee sitä, että ihmisen aiheuttamat haittavaikutukset mereen ovat välittömiä ja reaaliaikaisia, mikä taas tietää sitä, että meren eliöt ovat jatkuvasti niille keinotekoisien paineen alla. Itämerta kutsutaankin yhdeksi ihmisen haittavaikutuksista pahimmin kärsiväksi maapallon mereksi. Toisaalta tunnemme ja tunnistamme haittavaikutukset, ja tahtotila ympäristön tilan kohentamiseksi on korkea.

Meri ja mereiset ekosysteemit toimisivat varsin hyvin ilman ihmistä ja ihmisen yhteiskuntaa. Sen sijaan ihminen ja ihmisen yhteiskunta eivät toimisi lainkaan ilman merta. Tarvitsemme merta lukemattomin tavoin hyvinvointiamme varten, mutta olemme lajina irtaantuneet ekosysteemistä ja sen säännöistä ja säännöstelyistä. Sen vuoksi ihmisen toimintojen haittavaikutukset ovat maapallon merissä kaikkialla näkyviä ja ekosysteemien hyvinvoinnin heikkenemisen kannalta keskeisiä. Tänä päivänä esimerkiksi kaikesta kaupasta ja sen kuljetuksista yli 90% tapahtuu meriteitse, ja kun siihen lisätään kaikki muu ihmisen hyötykäyttö, meriekosysteemi on huomattavan paineen alainen. Liiallinen kalastus on muuttanut koko valtameren ravintoketjuja, rehevöittävien ja haitallisten aineiden päästöt ovat vaikuttaneet erityisesti rannikkovesien ja -merten tilaan, rannikkoalueiden hyötykäyttö ja rakentaminen on laajamittaisesti muokannut elinympäristöä jopa niin, että sedimentaatio ja eroosio vaikuttaa suoraan myös ihmisen hyvinvointiin, ja esimerkiksi muovijätteet merissä ovat muodostuneet erittäin laajamittaiseksi globaaliksi ongelmaksi. Samalla ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät koko merisysteemissä, ja varsinkin maapallon pohjoisilla ja arktisilla alueilla, etenkin rannikkoläheisissä merissä kuten Itämeri, joissa muutos on jo ilmiselvää. Kehityksen kääntäminen ei ole helppoa tai nopeata.

Mikä tässä kaikessa tekee Itämerestä niin erikoisen? Itämeren pinta-ala on vain noin neljännes sen valuma-alueen pinnasta (ja valuma-alueella elää noin 85 miljoonaa ihmistä), ja meriveden uusiutuminen on täysin riippuvaista Tanskan salmien kautta tulevasta happi-

rikkaasta merivedestä. Makean veden rehevöittävä valuma kasvaa lisääntyvän sadannan yhteydessä. Tanskan salmet ovat kapeita ja matalia (kynnyksen syvyys vain 17 m), ja koska veden vaihtuvuus on pitkä (noin 30-40 vuotta), veden uusiutuminen vie aikaa, ja siten myös haittavaikutuksista elpyminen vie ainakin vuosikymmeniä. Lisäksi Itämerelle on ominaista huomattava ympäristön vaihtelu eli ympäristögradientti koskien muun muassa lämpötilaa (kesän ja talven väliset erot ovat erittäin suuret etelän ja pohjoisen välillä), suolapitoisuutta (pinnan ja pohjan väliset erot, samoin kuin etelän ja pohjoisen, ovat huomattavat lähes makeasta vedestä mereisiin olosuhteisiin asti), sekä biologista monimuotoisuutta (etelän ja pohjoisen väliset erot erittäin suuret, samoin kuin rannikon ja ulappa-vesien, vesimassan ja pohjasedimentin, ja makean veden lajit-mereiset lajit sekä tulokaslajit).

Kaiken lisäksi Itämeri on ekosysteeminä varsin nuori, vain noin 9000 vuotta, jonka vuoksi ekosysteemi ei ole koskaan saavuttanut niin sanottua ekologista tasapainoa, vaan jääkauden jälkeinen ekologinen sukkessio on yhä jatkuva. Kaikesta huolimatta Itämeri on myös biologisesti ja ekologisesti rikas meri, jossa elää yli 2000 tunnettua lajia, joista suhteellisen suuri osuus eli noin 130 on tulokas- tai vieraslajeja.

Itämeren ekosysteemi koostuu siis monella tavalla useista toisistaan poikkeavista osista, ja kun hallinnollisesti usein puhutaan Itämerestä yhtenä ja yhtenäisenä alueena, ekologisesti se ei sitä ole. Ekosysteemi vaatii holistista ja moninaista otetta, jos haluamme hallinnollisin keinoin parantaa meren tilaa. Siten esimerkiksi merenalaista kartoitusta ja suojelua on kehitettävä ja yhdenmukaistettava siten, että ne alueet, joita suojellaan todella vaikuttavat myönteisesti eliöstön monimuotoisuuden ylläpitämiseen ei ainoastaan paikallisesti, vaan myös laajamittaisesti.

Itämeren ekosysteemin tila on heikko. Siihen on vaikuttanut jo vuosikymmenten ajan useat tekijät, jotka ovat samat kun muuallakin maailman merissä. Edellä todetuista ongelmista rehevöityminen ja sen myötä laajamittainen happikato ovat Itämeren ongelmista ehkä kaikkein vakavimmat. Kun niihin lisätään haitalliset ja myrkylliset aineet, muovi- ja muut fyysiset jätteet, liikakalastus, meriliikenne, rannikon rakentaminen ja melu, monimuotoisuuden ja elinympäristöjen uhkakuvat ja kaiken päälle nopeat ja tuntuvat ilmastonmuutoksen myötä tuomat muutokset (jo nyt noin kahden asteen veden lämpeneminen tarkoittaa merkittävää hapen liukenemisen vähenemistä), niin ongelmakuvia alkaa hahmottaa juuri niin monimuotoisena ja vaikeana kuin mitä se on. Herää kysymys onko palautumiselle mahdollisuuksia, ja voimmeko oppia aikaisemmista kielteisistä kokemuksista jotakin, joka voisi edesauttaa palautumista, ja kenties jopa auttaa myös muualla kuin yksinomaan Itämeren alueella?

Kun tarkastelee ongelmakenttää biologin silmin, tilanne saattaa tuntua varsin haastavalta. Jos sen sijaan hyväksytään poikkitieteellinen lähestymistapa, jossa hyödynnetään kokemuksia ja pätevyksiä paitsi luonnontieteistä myös yhteiskuntatieteistä, taloustieteistä, lakitieteistä, historian- ja kulttuurintutkimuksesta ja teknologian puolelta, ja suhteutetaan ongelmat Itämeren suojelukomissio Helcomin ja kansainvälisen merentutkimusneuvosto ICES:n suosituksiin, Euroopan unionin puitedirektiiveihin, sekä YK:n kestävä kehityksen päämääriin (Sustainable Development Goals 2030), niin tilannekuva selkiintyy. Silloin voimme hahmottaa, mitkä haittatekijät ovat sellaisia, joille voi tehdä (tai on jo tehty) jotakin, mitkä sellaisia, joille pitää tehdä jotakin heti, ja mitkä puolestaan sellaisia, jotka pitää huomioida

pidemmällä aikavälillä, jotta meren ekosysteemin tila kääntyisi parempaan suuntaan, ja sen hyötykäyttö ihmiselle sopeutuisi kestävästi kehityksen raameihin.

Kuten edellä ilmenee, Itämeren ongelmista rehevöityminen on ollut laajamittainen ja kaikkein pitkäjänteisin. Viime vuosisadan ensimmäisinä vuosikymmeninä rehevöitymisen enteet alkoivat näkyä rannikkovesissä muun muassa siksi, ettei yhdyskunnissa ollut vielä jätevesipuhdistamoja, ja teollisuuden päästöt laskettiin suoraan järviin, jokiin ja rannikkovesiin. Toisen maailmansodan jälkeen alkanut keinolannoitteiden laajamittainen käyttö merkitsi ravinnepäästöjen ja siten pitoisuuksien nopeaa nousua, ja 1970-1980 lukujen taitteessa rehevöitymisestä oli tullut koko Itämeren ongelma. Samalla Itämeren syvien altaiden happivaje kasvoi yhä nopeammin ja muuttui paikallisista ja lyhytaikaisista ilmiöistä, pysyvään ja laajamittaiseen ongelmaan, joka tänä päivänä kattaa alueen, joka on koko Tanskaa laajempi (2019 yli 50.000 km²). Samalla rannikkovesien ja meillä saaristoalueiden happitilanne on muuttunut huonoksi, ja Itämerellä onkin vähemmän imarteleva maailmanennätys, mitä tulee rannikkovesien happikato-alueiden määrään ja happivaje-ilmiöiden frekvenssiin.

Itämeren rannikkovesien tila on viime vuosina olleet paranemaan päin ja ravinnepitoisuudet ja perustuotantotasot ovat jopa laskeneet hiukan. Suomessa tilanne on kuitenkin toinen: uusimman selvityksen mukaan Suomen rannikkovesien tila on huono, ja sekä ravinnepitoisuudet että vedessä tapahtuva perustuotanto on kasvanut jatkuvasti 1980-luvun alusta lähtien. Tämä tarkoittaa sitä, että me emme voi osoittaa sormella muita maita, vaan meidän täytyy ensisijaisesti saada kotimaisen maatalouden ravinnepäästöt kuriin. Suomessa ravinnepäästöistä tänä päivänä noin 80% ovat peräisin ruokatuotannosta.

Rehevöitymisen, happikadon, liika-kalastuksen ja nyt myös ilmastonmuutoksen vaikutuksista johtuen koko Itämeren ravintoverkot ovat muuttuneet, ja sanotaan että meren ekosysteemissä on tapahtunut jo 1980-1990-luvuilla niin sanottu ekologinen *regime shift* (eli ekologinen sietokyky ylittyi ja koko ravintoverkko joutui löytämään uudenlaisen tasapainon ympäristönsä kanssa), jossa eliöstö eri syistä tavallaan tipahti toisenlaiseen ekologiseen tilaan, josta sen on vaikea palautua takaisin siihen, mitä se joskus oli. On erittäin todennäköistä, ettei palautumista voi tapahtua samanlaiseen tilaan, kuin missä Itämeri joskus on ollut. Siitä huolimatta meren ekosysteemi voi kenties palautua monimuotoisemmaksi ja hyvin toimivaksi – jotkut lajit ja elinympäristöt saattavat vain olla erilaisia kuin ennen. Sitä mukaa kun suolaisuus vähenee varsinkin pohjoisessa, vesi lämpenee, jääpeitteen vuosittainen kesto ja levinneisyys vähenee, ja happikadon kestot saattavat olla entistäkin pidemmät, useiden avainlajien levinneisyysalueet ja selviytymismahdollisuudet muuttuvat laajamittaisesti ja pysyvästi. Ekosysteemin kestävyys on ylityttyä eletään vaihetta, jossa ekosysteemin komponentit sopeutuvat uudenlaiseen realiteettiin.

Voimmeko tehdä asialle mitään? Toki voimme! Ravinnepäästöt on saatava kuriin, määrättyjen avainlajien kuten turskan, silakan ja kilohailin kalastusta on rajoitettava voimakkaasti, keskeisiä kutu- ja ravinnonhakualueita on suojeltava, ja todennäköisesti yhteiskunnan on panostettava palauttavaan (restauroivaan) hoitoon, jossa esimerkiksi meriajokasniittyjä viljellään keinotekoisesti voidaksemme ylläpitää niiden ekologista roolia.

Samalla meidän on kuitenkin varottava liiallisia teknisiä tai kemiallisia ratkaisumalleja, joiden vaikutukset voivat olla haitallisia ja joiden vaikutuksia emme voi perua.

Moni asia on myös parantunut Itämeressä ja sen valuma-alueella. 1990-luvun alussa Helcom kartoitti tärkeimmät ja pahimmat pistekuormittajat. Vuonna 1992 tunnistettiin 162 niin kutsuttua *hot spot* -kuormittajaa ja tehtiin yhteinen päätös, että niistä tulisi päästä eroon: niiden ympäristörasitus tulisi saada eliminoida tai ainakin vähennettyä merkittävästi. Tässä on onnistuttu ja Itämerialue voi ylpeillä sillä, että 2018 alkuperäisistä 162 pistekuormittajista *hot spot* -listalla oli enää 43 (eli noin neljännes) jäljellä! Suomen kannalta ikävää on, että Varsinais-Suomen maa-, metsä- ja kalankasvatuksen ravinnepäästöt ovat edelleen listalla, kun taas useilla mailla, kuten Ruotsi, Tanska ja Saksa, alkuperäisiä pistekuormittajia ei enää luokitella Itämeren ekosysteemille ensisijaisen haitallisina.

1980-luvun lopulla päätettiin, että ravinnepäästöt on saatava puolitettua, ja vaikka se kesti 30 vuotta on siinä vihdoinkin jossakin määrin onnistuttu. Ravinnepäästöjen vähenemisestä huolimatta Itämeren ekologinen tila ei kokonaisuudessaan ole kohentunut juuri lainkaan, eli ravinteita on edelleen liikaa, ja siten myös perustuotannon ja hapenkulutuksen tasot ovat liian korkeita. On puhuttu paljon Itämeren niin sanotusta sisäisestä kuormituksesta (eli pohjasedimentteihin kasaantuneesta ravinnevarannosta), mutta uusimman tutkimuksen mukaan tiedämme, että suurin ja vaikuttavin ravinnevaranto on edelleen maatalouden piirissä maa-alueilla. Vuosikymmenten ajan kerääntyneet ravinne-varastot ovat niin suuria, että vaikka nykyään lannoitteiden käyttöä on leikattu ja rajoitettu, yli 40% ravinnepäästöistä mereen ovat edelleen peräisin maataloudesta. Ongelman hyvä puoli on se, että tiedämme päästöjen lähteet, ja koska ne ovat maalla, voimme myös vaikuttaa niihin, ja siten meren tilaan.

Yksi myönteinen esimerkki, jossa lähtökohta oli erittäin synkkä, on usean haitallisen aineen ja ympäristömyrkyr pitoisuuksien merkittävä väheneminen viimeisen 30-40 vuoden aikana. Vaikka päätöksistä rajoittaa käyttöä ja päästöjä on kulunut vuosikymmeniä, päätökset ovat kannattaneet: tänä päivänä esimerkiksi DDT-, PCB- ja dioksiini-pitoisuudet ovat sellaisella tasolla, että niiden haittavaikutukset eliöstöön ovat lähes olemattomat. Samoin raskasmetallien päästöt ovat vähentyneet merkittävästi. Toki tiedetään myös, että on olemassa haitallisia aineita, joista emme olleet 1970- tai 1980-luvuilla edes tietoisia, kuten erilaiset lääkejäämät ja hormoni-vaikuttajat. Nykyään tunnemme niiden pitoisuudet ja alkuperät, joten niihin on syytä keskittää yhteiskunnallista energiaa.

Myös merten roskaantumisen on vähentynyt lukuun ottamatta muovijätteen alati kasvava määrä meressä. Merimuovista on tullut yksi merensuojelun symboleista, joten olemme yhteiskuntana ongelmasta erittäin tietoisia. Vakava ongelma voidaan siten kääntää mahdollisuudeksi parantaa meren ekosysteemin tilaa. Siinä, missä biologit ja ekologit kuvaavat ongelmia ja esittävät niiden haittavaikutuksia, muovista ja myös ilmastonmuutoksesta on tullut laaja ja myönteinen yhteiskunnallinen virike ympäristön suojelun kannalta.

Ekologisessa mielessä Itämeren ekosysteemissä on myös koettu erittäin myönteistä kehitystä muutamien ravintoketjun yläpäässä olevan lajin kannoissa. Itämeren hylkeiden kannat romahtivat jo 1900-luvun alussa, kun niille asetettiin tappopalkkiot. Sen osuuden,

jota metsästäjät ja kalastajat eivät onnistuneet hävittämään hoitivat DDT ja PCB. Kun metsästyksi kiellettiin ja tapporahat poistettiin ja ympäristömyrkyt vähenivät, hylkeiden kannat nousivat ja ovat nykyään ilmastonmuutoksen vaikutuksista riippuen suhteellisen kestäväällä pohjalla. Myös merikotkat ovat palanneet ja niiden populaatiot ovat nyt ainakin samalla tasolla kuin viime vuosisadan alussa. Ne ovat jopa niin korkealla tasolla, että kotkien saalistuksen vaikutukset muiden merilintujen, kuten haahkojen, kannoissa alkavat näkyä, eli ekosysteemi säätelee itseään niin kuin sen tuleekin tehdä. Yksi kiistanalainen esimerkki on merimetsojen nopea levittäytyminen koko Itämeren rannikkoalueella. Kiista nousee siitä, että linnut ovat isoja, mustia, pesivät yhdyskunnissa, ja syövät kalaa: Ihminen kokee nämä linnut jotenkin kilpailijakseen, vaikka todellisuudessa olemme itse muuttaneet ekosysteemin tasapainoa muun muassa niin, että tuotantotasoa on kasvanut moninkertaiseksi ja siten kaikille näille ravintoverkon huipulla oleville lajeille riittää ravintoa, kuten myös meille ihmisille.

Kaikissa edellä mainituissa tapauksissa kantojen elpymisen on suoraan suhteessa ihmisen yhteisiin päätöksiin ja toimiin. Hylkeet, kotkat ja merimetso palasivat myönteisten päätösten, kuten ympäristömyrkyjen kuriin saamista, lajien aktiivista suojelua (merikotka, hylkeet), sekä EU-tason lajien suojelua koskevien (esimerkiksi merimetsä) päätösten seurauksena. Voimme siis selkeästi osoittaa miten ekologisen tilan heikkenemisestä varoittaminen ja sen seurauksena ihmisen yhteiset toimet voivat muutaman vuosikymmenen kuluessa johtaa ekosysteemin kannalta myönteisiin tuloksiin. On myös tiedostettava, että elpymisen maksaa ja kestää oman aikansa. Siinä kuitenkin investoimme meren ja samalla ihmisen tulevaisuuteen.

Itämeren suojelussa olemme jo päässeet niin pitkälle, että YK julisti marraskuussa 2018 Itämerelle kahdeksan niin sanottua Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSA's), kattaen jopa 23% koko Itämeren pinnasta. Vaikka tämä onkin lähinnä symbolinen teko, on sillä kuitenkin merkitystä sitä kautta, että ihminen voi oppia, että meren ympäristön suojeleminen voi johtaa myönteisiin tuloksiin. Se luo tulevaisuudenuskoa sekä luonnolle että ihmiselle.

Aiheesta lisää lukemista:

Bonsdorff, E. 2006: Zoobenthic diversity gradients in the Baltic Sea: continuous post-glacial succession in a stressed ecosystem. – *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330: 383-391.

Hansson, S., U. Bergström, E. Bonsdorff et al. 2017: Competition for the fish – fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. *ICES Journal of Marine Science* 75: 999-1008.

Heiskanen, A.-S., E. Bonsdorff & M. Joas, 2019: Baltic Sea: Recovering from decades of eutrophication. – In: E. Wolanski, J. W. Day, M. Elliott & R. Ramaschrandran (eds.): *Coasts and Estuaries. The Future*. Pp. 343-362. Elsevier (Amsterdam).

HELCOM 2018: State of the Baltic Sea - Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. – Baltic Sea Environment Proceedings 155; 155 pp.

Korpinen, S., M. Laamanen, J. Suomela, P. Paavilainen, T. Lahtinen & J. Ekebom (toim.), 2018: Suomen meriympäristön tila 2018. – Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. 252 pp.

Leppäranta, M. & K. Myrberg, 2009: Physical Oceanography of the Baltic Sea. – Springer Science, Berlin. 400 pp.

McCrackin, M. L., B. Müller-Karulis, B. G. Gustafsson, R. W. Howarth et al. 2018: A century of legacy phosphorus dynamics in a large drainage basin. – Global Biogeochemical Cycles 32: 1107-1122.

Paasche, Ø. & E. Bonsdorff, 2018 The wicked Ocean. – Ambio 47: 265-268.

Reusch, T. B. H., J. Dierking, H. C. Andersson, E. Bonsdorff et al. 2018: The Baltic Sea as a time machine for the future coastal ocean. - Science Advances 4, eaar8195.

Snoeijs-Leijonmalm, H. Schubert & T. Radziejewska (eds.), 2017: Biological Oceanography of the Baltic Sea. - Springer Verlag, Dordrecht. 683 pp.

The BACC Author team 2015: Second assessment of climate change for the Baltic Sea basin. – Springer Open. 501 pp.