

Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus (Shannon 95)



Meren tilan indikaattori Yhteyshenkilöt: Laura Uusitalo (SYKE), Vivi Fleming-Lehtinen (SYKE) ja Heidi Hällfors (SYKE)

Johdanto

Tämä dokumentti sisältää suomenkielisen tiivistelmän *Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus (Shannon95)* –indikaattorista. Koko indikaattorikuvaus löytyy englanninkielisenä Indicator Fact Sheetin muodossa MARMONI-hankkeen indikaattoritietokannasta (Uusitalo ym. 2014, 2014; (<http://marmoni.balticseaportal.net/wp/category/biodiversity-indicators/>)).

Mitä monimuotoisempi kasviplanktoniyhteisö, sitä vastustuskykyisempi se on erilaisista paineista aiheutuille muutoksille (Ptacnik ym. 2008), koska monimuotoisessa yhteisössä on läsnä monenlaisia ominaisuusyhdistelmiä, joita tarvitaan ekosysteemin toimintojen ylläpitämiseen (Mouillot ym. 2013). Mikäli yhteisöä dominoi vain yksi tai muutama laji, voi näihin lajeihin kohdistuva häiriö järkyttää voimakkaasti koko yhteisöä; mikäli taas yhteisö on monimuotoinen, ei yhden lajin tai ryhmän häiriintymisellä ole niin voimakasta vaikutusta koko yhteisöön.

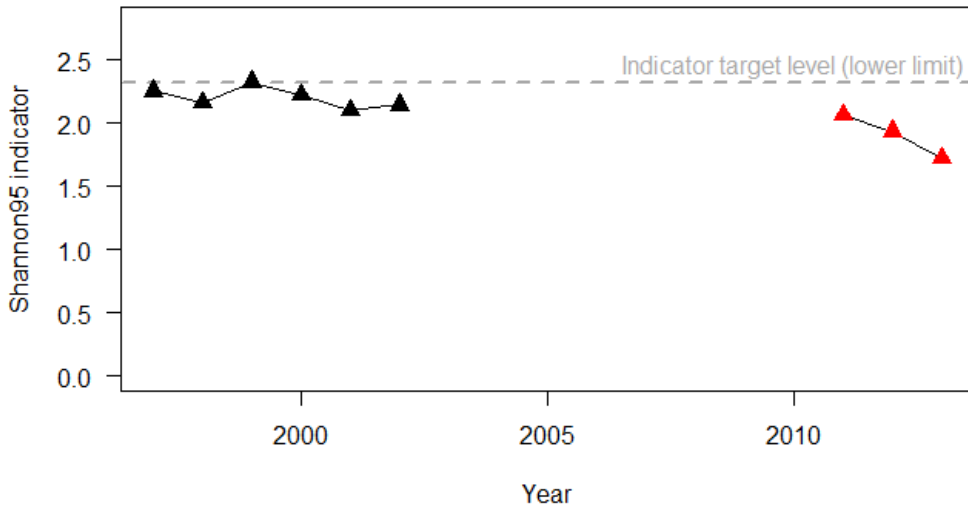
Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus (Shannon95) –indikaattori kuvastaa kesäajan kasviplanktoniyhteisön monimuotoisuutta eli biodiversiteettiä Shannon95-indeksillä, joka reagoi siihen, kuinka suuressa määrin kasviplanktoniyhteisö on yhden tai vain muutaman taksonin dominoima. Kasviplanktonin monimuotoisuus on vaikea määrittää useastakin syystä (ks. Uusitalo ym. 2013, 2014); indikaattori kuitenkin käyttää Uusitalo ym. (2013) tähän tarkoitukseen varta vasten kehittämää uutta lähestymistapaa, joka on vähemmän herkkä aineistossa esiintyvälle vaihtelulle, joka johtuu vähälukuisten lajien satunnaisesta osumisesta näytteeseen. Menetelmä kiertää ongelmat laskemalla kunkin näytteen Shannon95-indeksin niiden taksonien perusteella, jotka kumulatiivisesti muodostavat 95 % näytteen kasviplanktoniyhteisön kokonaisbiomassasta, jättäen harvalukuisimpina esiintyvät ja siten vain pienen osuuden biomassasta muodostavat taksonit pois laskuista.

Rehevöitymisen on osoitettu vaikuttavan kasviplanktonin lajistoon ja monimuotoisuuteen. Vastaavasti indikaattoria testatessa havaittiin korkeiden Shannon95-arvojen esiintyvän vain kasviplanktonin kokonaisbiomassa ollessa pieni (eli vähäravinteisissa olosuhteissa) ja kasviplanktonbiomassan ollessa korkea (eli runsasravinteisissa olosuhteissa) esiintyi ainoastaan alhaisia Shannon95-arvoja.

Indikaattori on valmis käytettäväksi avoimella Suomenlahdella. Indikaattori edellyttää kvantitatiivista kasviplanktonlajistoaineistoa. Vuosittaisena indikaattoriarvona käytetään kesäkauden (kesä-syyskuu) Shannon95-havaintojen 75-persenttiä. Indikaattorin tavoitetaso (GES-raja) on johdettu HELCOMin kasviplanktonin *a*-klorofyllin tavoitetasosta (HELCOM 2014) hyödyntäen olemassa olevaa muunnoskerrointa (Kuusisto ym. 1998) ja se on laskettu vuosien 1997–2002 Alg@line-aineiston perusteella (m/s Wasa Queen, Helsinki–Tallinna – reitti). Indikaattorin nykytila on laskettu vuosille 2011–2013 (Kuva 1), hyödyntäen Alg@line-aineistoa (m/s *Baltic Princess* ja m/s *Silja Europa*, Helsinki–Tallinna – reitti). Indikaattori todennäköisesti soveltuu käytettäväksi muuallakin Itämeressä, mutta kasviplanktoniyhteisöissä esiintyvien suurten maantieteellisten eroavaisuuksien vuoksi tavoitetasot on asetettava erikseen kullekin alueelle. Tieteelliset perusteet indikaattorin jatkokehitykselle, eli sovellettavaksi käytettäväksi muillekin Suomen erialueille mukaan lukien rannikkovedet, on olemassa.

Indikaattorin tulokset

Indikaattori on laskettu vain Suomenlahdelle vuosina 2011–13 (Kuva 1). Tulokset osoittavat, että kasviplanktoniyhteisö ei tavoita hyvää tilaa noina kolmena vuotena.



Kuva 1
 Vuosittainen kesäkauden Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus (Shannon95) – indikaattoriarvo vuosille 1997–2002 (mustat kolmiot) ja 2011–2013 (punaiset kolmiot) keskisellä avoimella Suomenlahdella. Katkoviiva ilmaisee indikaattorin tavoitetason alarajan (GES-*rajan*); näin ollen nykytila ei saavuta asetettua GES-*raja-arvoa*.

Indikaattori osana lainsäädäntöä

Indikaattori tukee merenhoidon pelagisten elinympäristöjen arviota (Kuvaaja 1).

Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus (Shannon95) –indikaattori ei ole lueteltuna Meristrategiadirektiivin toimeenpanoon liittyvässä Suomen merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluvassa alustava arvio –dokumentissa (Anon. 2012). Indikaattorin kehitystyö tehtiin keskiselle avoimelle Suomenlahdelle MARMONI-hankkeen puitteissa ja tältä osin se valmistui vuonna 2014 (Uusitalo ym. 2014). Indikaattori on Suomen merenhoidon seurantakäsikirjassa (Anon. 2014) mukana nimellä *Kasviplanktonin taksonominen monimuotoisuus*.

Indikaattori hyväksyttiin HELCOM CORESET Candidate Indicator – indikaattoriksi (4.22 Phytoplankton diversity; HELCOM 2012), mutta kehitystyö ei vielä johtanut indikaattorin valmiuteen Core Indicator – indikaattoriksi (HELCOM 2013). Indikaattori on edelleen ajankohtainen HELCOM CORESET II – hankkeen puitteissa.

LÄHDELUETTELO

- Anon. 2012: Meriympäristön nykytilan arvio, hyvän tilan määrittäminen sekä ympäristötavoitteiden ja indikaattoreiden asettaminen. – Merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluva aineisto. Versio 19.10.2012, 42 ss. Saatavilla Internetissä <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B7D23C52C-5EAA-43C3-90A3-FD8797490508%7D/34441>
- Anon. 2014: Suomen merenhoidon seurantakäsikirja. Tausta-asiakirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaehdotukselle. – Ympäristöministeriö. 160 ss.
- HELCOM 2012: Development of a set of core indicators: Interim report of the HELCOM CORESET project, part B: Descriptions of the indicators. – Baltic Sea Environmental Proceedings 129B:1–219.
- HELCOM 2013: HELCOM core indicators: Final report of the HELCOM CORESET project. – HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings 136:1–71.
- HELCOM 2014: Eutrophication status of the Baltic Sea 2007–2011. A concise thematic assessment. – HELCOM Baltic Sea Environment Proceedings 143:1–40.
- Kuusisto, M., Koponen, J. & Sarkkula J. 1998: Modelled phytoplankton dynamics in the Gulf of Finland. – Environmental Modelling & Software 13:461–470.
- Lehtiniemi, M., Ahlman, M., Anttila, S., Attila, J., Fleming-Lehtinen, V., Hällfors, H., Kaitala, S., Kauppila, P., Lehtinen, S., Seppälä, J., Setälä, O., Törrönen, J., Uusitalo, L., Vuorinen, I. 2013: Vesipatsaan biologisten ominaisuuksien seurantaohjelma. – Seurantaohjelmaluonnos, Word –tiedosto Pelagiaalin seurantaohjelma 30092013.docx, versio 30.9.2013. 20 ss.
- Lorenzen, C.J. 1967. Determination of chlorophyll and pheopigments: spectrophotometric equations. *Limnol. Oceanogr.* 12: 343–356.
- Mouillot, D., Bellwood, D.R., Baraloto, C., Chave, J., Galzin, R., Harmelin-Vivien, M., Kulbicki, M., Lavergne, S., Lavelle, S., Mouquet, N., Paine, T.C.E., Renaud, J. & Thuiller, W. 2013: Rare species support vulnerable functions in high-diversity ecosystems. – *PLOS Biology* 11(5):e1001569.
- Ptácnik, R., Solimini, A.G., Andersen, T., Tamminen, T., Brettum, P., Lepistö, L., Willén, E. & Rekolainen, S. 2008: Diversity predicts stability and resource use efficiency in natural phytoplankton communities. – *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105:5134–5138.
- Uusitalo, L., Fleming-Lehtinen, V., Hällfors, H., Jaanus, A., Hällfors, S. & London, L. 2013: A novel approach for estimating phytoplankton biodiversity. – *ICES Journal of Marine Science*, 70(2):408–417.
- Uusitalo, L., Fleming-Lehtinen, V., Hällfors, H., Jaanus, A., London, L. & Hällfors, S. 2014: Phytoplankton taxonomic diversity (Shannon95). – MARMONI Indicator Fact Sheet. Saatavilla Internetissä <http://marmoni.balticseaportal.net/wp/category/biodiversity-indicators/#>, ks. "Pelagic indicators".