

Meren kasviplanktonseuranta XM1003

Menetelmäohje ELY-keskusten käyttöön

3.10.2017 SYKE Merikeskus (Sirpa Lehtinen, Heidi Hällfors, Johanna Oja) ja rannikon ELY-keskusten seurannan vastuuhenkilöt

Tämän ohjeen tarkoitus on auttaa ELY-keskuksia rannikon kasviplanktonseurannan käytännön toteutuksen ohjeistamisessa näytteenotosta mikroskopointimenetelmään. SYKEN merikeskuksessa on lisäksi käytössä erillinen ohjeistus FINAS-akkreditoituun kasviplanktonseurantaan.

Yhtenäinen ohjeistus on tärkeää merenhoidon seurantaohjelmaan kuuluvien kasviplanktontulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi, sillä tulosten tuottamiseen osallistuu useita toimijoita: Näytteenotosta, säilönnästä ja säilytyksestä huolehtivat ELY-keskukset ja ELY-keskusten palkaamat toimijat, sekä SYKEN Merikeskus. Näytteitä analysoidaan sekä SYKEN Merikeskuksessa että ELY-keskusten palkkaamien konsulttien toimesta. Tulosten vertailukelpoisuus ja käytettävyys edellyttää seuraavien edellytysten toteutumista:

- (1) yhdenmukainen näytteenotto, säilöntä ja säilytys
- (2) pätevä mikroskopioija
- (3) yhdenmukainen mikroskopointimenetelmä
- (4) tuoreimman Hertta-tietokannassa olevan HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukon käyttö
- (5) tulosten tallentaminen ympäristöhallinnon Oiva-palvelun Hertta-tietojärjestelmään

Jos Hertta-tietojärjestelmään halutaan tallentaa muitakin kasviplanktontuloksia, on myös niiden kohdalla järkevää noudattaa samaa ohjeistusta tulosten vertailukelpoisuuden ja tasalaatuisuuden varmistamiseksi.

Sisältö

A. NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN SÄILÖNTÄ, SÄILYTYS, KIRJAAMINEN HERTTAAN JA LÄHETTÄMINEN MIKROSKOPOITAVAKSI

- A.1. Näytteenotto, näytteiden säilöntä ja säilytys ennen mikroskopointia
- A.2. Näytteiden lähettäminen mikroskoipoitavaksi ja näytepullon tietojen kirjaaminen Herttaan

B. MIKROSKOPOINTI, TULOSTEN TARKISTAMINEN JA TALLENTAMINEN HERTTAAN

- B.1. Mikroskopioijan pätevyys
- B.2. Näytteiden mikroskopointimenetelmä
- B.3. HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukko
- B.4. Tulosten tarkistaminen ja tallentaminen ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään
- B.5. Analysoitujen näytteiden säilyttäminen

C. LISÄTIETOJA

- C.1. Lisätietoja
- C.2. Kirjallisuutta
- C.3. Ohjeen muutoshistoria

A. NÄYTTEENOTTO JA NÄYTTEIDEN SÄILÖNTÄ, SÄILYTYS, KIRJAAMINEN HERTTAAN JA LÄHETTÄMINEN MIKROSKOPOITAVAKSI

A.1. Näytteenotto, näytteiden säilöntä ja säilytys ennen mikroskopiointia

ELY-keskukset tai ELY-keskusten palkkaamat toimijat ottavat rannikon kasviplanktonnäytteet vesinäytteenoton yhteydessä kokoomanäytteenä, eli kasviplanktonnäyte otetaan samasta kokoomanäytteestä kuin klorofyllin kokoomanäyte. Kokoomanäytteen syvyys on kaksi kertaa Secchi-levyllä mitattu näkösyvyys, mutta maksimissaan näytteenoton alaraja on kuitenkin 10 m (ks. kokoomanäytteen osanäytteiden näytteenotussyvytykset alla). Kokoomanäyte kootaan 4-6 nostosta mahdollisimman tasaisin välein ja niin, ettei vettä oteta alarajan alapuolelta. Jokaisesta osanäytesyvyydestä mitataan sama vesimäärä kokoomanäytteeseen. Kokoomanäyte kootaan seuraavista osanäytteistä:

0, 2, 4, 6, 8 ja 10 m:n osanäytteistä,	jos näkösyvyys	väh. 4.1 m
0, 2, 4, 6 ja 8 m:n osanäytteistä,	jos näkösyvyys	3.1-4.0 m
0, 2, 4 ja 6 m:n osanäytteistä,	jos näkösyvyys	2.1-3.0 m
0, 1, 2, 3 ja 4 m:n osanäytteistä,	jos näkösyvyys	1.1-2.0 m
0, 0.5, 1, 1.5 ja 2 m:n osanäytteistä,	jos näkösyvyys	alle 1.0 m

Kokoomanäyte sekoitetaan huolellisesti ennen kuin siitä otetaan kasviplanktonnäyte (ja klorofyllin kokoomanäyte) omiin näytepulloihinsa. On tärkeää, että näytepulloon jätetään sekoitusvara (Kuva 1).

SYKEN tutkimusalue R/V Arandalla kasviplanktonnäytteet otetaan Finas akkreditoitun menetelmäohjeen mukaisesti Limnos- tai Rosette-tyyppisellä putkinoutimella otetusta kokoomanäytteestä. R/V Arandalla kokoomanäytteen osanäytesyvyydet ovat 1, 2,5, 5, 7,5, ja 10 m. Myös R/V Arandalla kasviplanktonnäyte otetaan samasta kokoomanäytteestä kuin klorofyllin kokoomanäyte.

Näytepulloihin tulee merkitä selvästi:

- näytteenottopäivämäärä
- näytteenottopaikka
- koordinaatit
- kunta
- vesistöalue
- näytteenotussyvyys
- näytteenotin
- näytteenottolaitos
- näytteenottajan nimikirjaimet
- mahdolliset lisätiedot

Näyte säilötään välittömästi näytteenoton yhteydessä lisäämällä hapanta Lugol-liuosta noin 1 ml/200-300 ml näytettä. Säilötyn näytteen väri on vaalean ruskehtava. Näytepulloina käytetään mieluiten kirkkaita lasipulloja, joissa on tiiviit korkit. Näytteet kuljetetaan näytteenottopaikalta kannellisessa kylmälaukussa, jonka lämpötilana pidetään n. + 4 °C. Näytteet säilytetään analysointiin saakka pimeässä jääkaappilämpötilassa (+4 - +10°C). Näytteet tulee pyrkiä analysoimaan vuoden sisällä näytteenotosta.

Hapan Luqol-liuos ohje

200 ml tislattua tai deionisoitua vettä

20 g kaliumjodidia (KI)

10 g jodia (I2)

20 ml jäätikkahappoa (conc. CH3COOH)

Tislattuun tai deionisoituun veteen liuotetaan ensin kaliumjodidi, lisätään jodi ja liuotetaan täydellisesti, sitten lisätään jäätikkahappo. Liuos säilytetään tummassa lasipullossa jääkaappilämpötilassa. Liuos säilyy käyttökelpoisena vuoden verran. Etikettiin kirjoitetaan valmistuspäivämäärä.

A.2. Näytteiden lähettäminen mikroskoipoitavaksi ja näytepullon tietojen kirjaaminen Herttaan

ELY-keskukset teettävät suurimman osan merenhoidon seurantaohjelmaan kuuluvista rannikon kasviplanktonnäytteiden mikroskooppisista analyyseistä konsulteilla. Konsulttien valinnassa ja ohjeistuksessa on syytä huomioida tämä ohje. Näytepullojen kirjaamisesta Herttaan sovitaan ELY-keskuksen ja toimijoiden kesken.

SYKEN Merikeskukseen lähetettävät kasviplanktonnäytteet: ELY-keskukset huolehtivat, että seuraavien viiden rannikkoaseman näytteet lähetetään mikroskoipoitavaksi SYKEen osoitteeseen Sirpa Lehtinen/Heidi Hällfors, SYKE/Merikeskus, Rakennus EE, Agnes Sjöbergin katu 2, 00790 Helsinki: **Hailuodon ed. int. asema, Vav-11 V-4, Nau 2361 Seili intens, UUS-23 Längden ja Suomen Huovari Kyvy-8A**. Näiden näytteiden lähetyksestä ilmoitetaan vastaanottajalle sähköpostitse (sirpa.lehtinen@ymparisto.fi ja heidi.hallfors@ymparisto.fi), jotta näytteiden perilletulo oikeaan SYKEN Merikeskuksen laboratorioon voidaan varmistaa (molempien vastaanottajien nimien lisääminen sekä näytelähetyksen osoitetietoihin että sähköpostiviesteihin on tärkeää). SYKEssä mikroskoipoitavat näytteet kirjataan Hertta-tietokantaan vasta SYKEssä. Mikäli nämäkin näytteet kuitenkin kirjataan Hertta-tietokantaan ennen niiden lähettämistä SYKEen, pitää kirjaajan muistaa lisätä ylläpitäjäorganisaatioihin myös Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja kirjoittaa Herttan antama näytenumero vedenpitävällä tussilla selkeästi näytepullon etikettiin.

Hertan kasviplanktonitietokantaan merenhoidon seurantaohjelmaan kuuluvat kasviplanktonnäytteet kirjataan seuraavasti:

Hanketyyppi: Seuranta

Hankevalinta: 04 MERENHOIDON SEURANTA XM1003.

Yhden näytteen kohdalla voidaan valita useampiakin eri hankekoodeja, mikäli näyte on osa myös jotakin muuta seurantaohjelmaa merenhoidon seurannan lisäksi.



Kuva 1. Esimerkkikuva kirkaasta lasisesta 300 ml kasviplanktonin näytepullosta, johon on lisätty 1 ml näytteen ruskeaksi värjäävää hapanta Lugol-liuosta, ja johon on jätetty riittävästi sekoitusvaraa. Pulloon tulee vielä kiinnittää etiketti, josta selviävät näytteenotopäivämäärä, näytteenotopaikka, koordinaatit, kunta, vesistöalue, näytteenottosyvyyks, näytteenotin, näytteenottolaitos, näytteenottajan nimi ja mahdolliset lisätiedot. Siinä yhteydessä kun näytepullon tiedot kirjataan Hertta-tietojärjestelmään, kirjaaja lisää Herttan antaman näytepullon numeron selkeästi etikettiin.

B. MIKROSKOPOINTI, TULOSTEN TARKISTAMINEN JA TALLENTAMINEN HERTTAAN

B.1. Mikroskopiijan pätevyys

Pätevyytensä rannikonäytteiden analysoijana voi osoittaa esimerkiksi esittämällä hyväksytysti suoritettun kasviplanktonin pätevyyskokeen tulokset Itämeren lajintunnistusosuuden ja laskenta- ja mittausosuuksien osalta. Myös viime vuosina suoritettu rannikonäytteiden analyysimäärä voi osoittaa pätevyyttä.

B.2. Näytteiden mikroskopiointimenetelmä

Merenhoidon seurantaohjelman kasviplanktonnäytteiden laaja kvantitatiivinen mikroskooppinen analyysi tulee suorittaa noudattaen Järvinen ym. (2011) ja HELCOM (2017) -ohjeiden **lisäksi** mahdollisimman tarkasti seuraavia yksityiskohtaisempia ohjeita:

- Kasviplanktonnäytettä laskeutetaan 50 ml, mutta mikäli näyte on runsas niin 25 ml tai 10 ml. Näyte analysoidaan yhdestä laskeutuksesta kaikilla 3 eri suurennuksella. Jos näytettä riittää, on hyvä laskeuttaa erikseen esim. sekä 50 ml että 25 ml samaa näytettä, ja valita näistä sopivampi näyte analysoitavaksi. Laskeutettava näytemäärän sopivuutta arvioidessa huomioidaan, että jokaisella 3 suurennuksella on tavoitteena laskea vähintään 400 laskentayksikköä, mutta ettei laskentaa kuitenkaan lopeteta vaikka 400 laskentayksikön ylittyisi.
- Tiskiainetta ei käytetä seurantanäytteissä.
- Laskentaa aloitettaessa ensin tarkastellaan kyvetin pohjaa 125x suurennuksella. Mikäli näyte on sopivan tiheä ja laskeutunut tasaisesti (ei siis esim. vain toiselle reunalle), voidaan laskenta aloittaa.
- Laskenta aloitetaan 125x suurennuksella, jolla lasketaan 60 ruudukon (okulaariruudukko, 10x10 ruutua) alueelta isokokoiset >30 µm solut ja mm. isokokoiset rihmamaiset syanobakteerit. Esimerkkejä 125x suurennuksella laskettavista: *Aphanizomenon*, *Nodularia*, *Dolichospermum*, *Dinophysis*, *Ebria*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira*. SYKE/MK:ssa on laadittu Excel-taulukko, johon on kirjattu millä suurennuksella lasketaan mikäkin kokoluokka. Tämän taulukon saa SYKE/MK:sta (lisätietoja ja Excel-lista: sirpa.lehtinen@ymparisto.fi).
- Seuraavaksi lasketaan 60 okulaariruudukkoa 250x suurennuksella. Esimerkkejä 250x suurennuksella laskettavista: *Heterocapsa triquetra*, *Nitzschia*, *Cylindrotheca*, *Pseudanabaena*, *Mesodinium rubrum*, *Snowella* (paitsi *S. atomus*), *Woronichinia* (lisätietoja ja Excel-lista: sirpa.lehtinen@ymparisto.fi).
- Lopuksi lasketaan 60 ruudukkoa 500x suurennuksella. 500x suurennuksella lasketaan esim. <20µm laskentayksiköt ja mm. pienisoluiset syanobakteerikoloniat (lisätietoja ja Excel-lista: sirpa.lehtinen@ymparisto.fi).
- Ruudukot valitaan satunnaisesti, mutta kuitenkin siten että edetään pystysuoria ”raitoja” pitkin esim. ylhäältä alas vasemmasta reunasta oikeaan reunaan, ks. kuva 1. Emme siis laske esim. ristihalkaisijoita.



Kuva 2. Kyvetin pohja käydään läpi etenemällä pystysuoria ”raitoja” pitkin.

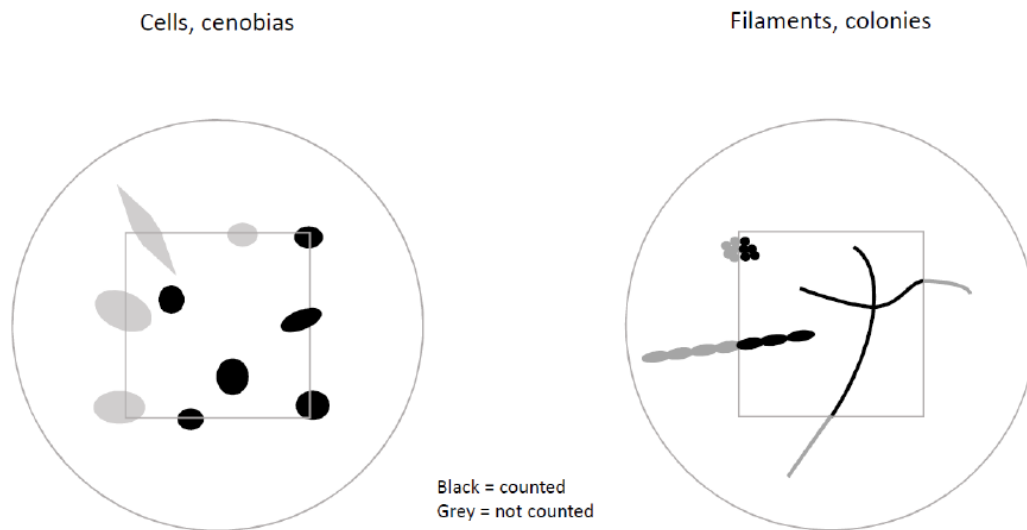
- Kaikki laskentayksiköt pyritään laskemaan 60 ruudukon alueelta, vaikka jotakin laskentayksikköä olisikin yli 50. Tämä johtuu siitä, että laskenta-alueen on oltava riittävän edustava otos koko kyvetin pohjan pinta-alasta, muuten kyseisen laskentayksikön kohdalla muuntokerroin tulee huomattavan suureksi. Muuntokerroin, jolla laskentatulosta muunnetaan tulokseksi laskentayksikköä/litra vaikuttaa erittäin merkittävästi tulosten luotettavuuteen. Esimerkki suositeltavista muuntokertoimista käytössä oleville eri laskeutusmäärille ja suurennuksille on esitetty taulukossa 1. Mikäli käytössä on erilainen laitteisto (ml. mikroskooppi), on mikroskopiijan tarvittaessa lisättävä analysoitavien ruudukoiden lukumäärää niin että kertoimet eivät juuri poikkea taulukossa 1 esitetyistä kertoimista ai-

nakaan ylöspäin. Kuten ohjeen alussa todettiin, laskeutettavan näytemäärän arvioinnissa huomioidaan, että jokaisella 3 suurennuksella on tavoitteena laskea vähintään 400 laskentayksikköä, mutta laskentaa ei kuitenkaan lopeteta vaikka 400 laskentayksikön ylittyisi.

Taulukko 1. Suositeltavat muuntokertoimet. Esimerkissä SYKEN Merikeskuksessa käytössä oleva mikroskooppi Leitz DMIRB, okulaarit Leica L PLAN 12,5x/16, objektiivit N PLAN 10x/0.22 PH1, PL APO 20x/0.60 PH2, PL APO 40x/0.75 PH2. Muuntokertoimen avulla muunnetaan laskettujen laskentayksikköjen määrä tulokseksi laskentayksikköä/litra. Muuntokertoimeen vaikuttaa laskeutettu näytemäärä ja analysoitu ala. Laskeutettu näytemäärä on sopiva, kun kaikilla 3 suurennuksella saadaan vähintään 400 laskentayksikköä lasketuksi. Kaikkia laskentayksiköitä (myös runsaita) pyritään laskemaan 60 ruudukon alalta. Jos mikroskopioija laskee soluja näkökentiltä okulaariruudukoiden sijaan, tulee laskettavien näkökenttien määrän olla sellainen että laskettu pinta-alan ja muuntokerroin vastaavat tässä taulukossa esitettyjä suosituksia.

Laskeutettu näytemäärä (ml)	Objektiivi	Kokonaissuurennus	Laskenta-alueiden lkm	Laskettu pinta-ala (mm ²)	Muuntokerroin
50	40x	500	60	3,75	2832
50	20x	250	60	15	708
50	10x	125	60	60	177
25	40x	500	60	3,75	5663
25	20x	250	60	15	1416
25	10x	125	60	60	354
10	40x	500	60	3,75	14158
10	20x	250	60	15	3540
10	10x	125	60	60	885

- Jos joku laskentayksikkö on erittäin runsas, se lasketaan kuudeltakymmeneltä ruudukko/10-alueelta eli 10 ruudun alueelta/”näkökenttä” eikä koko 10x10 ruudun alueelta. Muut samalla suurennuksella laskettavat laskentayksiköt lasketaan normaalisti. EnvPhytossa on mahdollista valita sama suurennus sekä valiten laskenta-alueeksi (Counting area) koko ruudukko (square) että 10 ruutua (square/10).
- Pitäydytään siinä, että lasketaan kokoluokat SYKE/MK:ssa laaditun Excel-taulukon mukaisilla suurennuksilla, vaikka näyte olisi poikkeuksellisen harva/runsas. Ruudukoita lasketaan pääsääntöisesti aina 60 kaikilla kolmella eri suurennuksella, vaikka olisikin harva näyte (eli ruudukoiden lukumäärää ei lisätä vaikka näyte olisi harva).
- Yhdyskuntien solumäärä lasketaan käyttämällä laskentayksikkönä enintään 20 solun kolonioita (esim. 100 solun kolonia = 5 kappaletta 20 solun kolonioita), koska suurien solumäärien, esim. 100 solun kolonian käyttäminen laskentayksikkönä saattaa johtaa helpommin epätarkkuuteen tai virhearviointeihin.
- Yksittäisten solujen osalta lasketaan vain esimerkiksi okulaariruudukon oikeanpuolisen ja alareunan osuudelta solut, jotka rajoittuvat vain osittain ruudukon alueelle. Levärihmoista ja kolonioista huomioidaan laskennassa kaikki ne osat, jotka ovat ruudukon sisällä. Ks. kuva 2.
- Laskennan yhteydessä käytetään ahkerasti okulaarissa olevaa mitta-asteikkoa, ja laskentayksiköille valitaan sopiva kokoluokka mahdollisimman tarkasti.
- Autotrofisten ja heterotrofisten flagellaattien erottaminen valomikroskoopilla on vaikeaa. Epäselvissä tapauksissa laitamme yleensä mieluummin heterotrofiseksi kuin autotrofiseksi.
- Litoraalilajit kuten *Mougeotia*, jätetään laskematta, mutta näytteen lisätietoihin kirjoitetaan näitä lajeja koskevat havainnot.
- Analysoija tarkistaa tuloksen huolellisesti paperitulosteesta heti analysoinnin jälkeen, ja tallentaa tulokset Hertta-tietojärjestelmään vasta tämän jälkeen.
- Kasviplanktonnäytteiden analysointi vaatii asiantuntijuutta ja käytännön järkeä. Täysin yksityiskohhtaisten ohjeiden laatiminen ei ole mahdollista näytteiden luonnollisen monimuotoisuuden vuoksi.



Kuva 3. Esimerkki laskettavista soluista, kenobioista, rihmojen osista ja kolonioiden osista. Musta = kyllä lasketaan, Harmaa = ei lasketa. Alkuperäinen kuva: HELCOM (2017).

B.3. HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukko

HELCOM PEG –lista löytyy EnvPhyto-laskentaohjelmasta, jonka SYKE tarjoaa ilmaiseksi myös konsulttien käyttöön Citrixin kautta. EnvPhyto-laskentaohjelmassa oleva PEG-listan versio on sama kuin ympäristöhallinnon Hertta- tietojärjestelmässä oleva versio, joten EnvPhyton käyttö helpottaa tulosten tallentamista Hertta-tietojärjestelmään.

Tuorein HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukko löytyy HELCOM PEG:n internetsivulta

<http://helcom.fi/helcom-at-work/projects/phytoplankton> kohdassa ”Useful links to the products of HELCOM PEG” olevasta Biovolume file –linkistä.

B.4. Tulosten tarkistaminen ja tallentaminen ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään

Analysoijan tulee tarkistaa tulokset huolellisesti paperitulosteesta ennen kuin hän tallentaa ne ympäristöhallinnon Oiva-palvelun Hertta-tietojärjestelmään. Mikäli mikroskooppisen analysoinnin suorittanut konsultti käyttää SYKEN tarjoamaa EnvPhyto-laskentaohjelmaa, hän pystyy tallentamaan tarkistamansa tulokset suoraan EnvPhytosta Herttaan.

Analysoijan siis tulee huolehtia tulosten tarkistamisesta sekä tallentamisesta Hertta-tietokantaan. Mikäli mahdollista, sekä paperitulosteet että analysoidut näytepullot on suositeltavaa säilyttää 3 vuoden ajan. Koska analysoitujen näytteiden säilyttäminen ei aina ole mahdollista, asiasta voidaan sopia työn tilanteen ELY-keskuksen ja näytteiden analysoijan välillä tapauskohtaisesti.

Tulosten huolellinen tarkistaminen paperitulosteesta **ennen** Hertta-tietojärjestelmään tallentamista on erittäin tärkeää!

B.5. Analysoitujen näytteiden säilyttäminen

Analysoidut näytteet on suositeltavaa säilyttää mahdollisia varmistuksia tai uudelleen analysointia varten 3 vuotta pimeässä jääkaappilämpötilassa (+4 - +10°C). Aina tämä ei ole mahdollista, joten asiasta voidaan sopia työn tilanteen ELY-keskuksen ja näytteiden analysoijan välillä tapauskohtaisesti.

C. LISÄTIETOJA

C.3. Lisätietoja

Tutkija Sirpa Lehtinen, SYKE Merikeskus, sirpa.lehtinen@ymparisto.fi, puh. 0400-148518

C.2. Kirjallisuutta

HELCOM (2017) Monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. Dokumentissa: Manual for Marine Monitoring in the HELCOM COMBINE Programme of HELCOM (Last updated: July 2017). Internetsivu (sivuun viitattu: 3.10.2017):

<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Guidelines%20for%20monitoring%20phytoplankton%20species%20composition,%20abundance%20and%20biomass.pdf>

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät.

C.3. Ohjeen muutoshistoria

3.10.2017 (aiempi versio 15.2.2016):

- Ohje jaettiin osiin A., B. ja C.
- Lisättiin sisällysluettelo (sivu 1).
- Tarkennettiin näytteenottoon liittyvää ohjeistusta kohdassa "A.1. Näytteenotto, näytteiden säilöntä ja säilytys ennen mikroskopiointia" (sivut 2-3).
- Tarkennettiin kohtaa "A.2. Näytteiden lähettäminen mikroskopoitavaksi ja näytepullon tietojen kirjaaminen Herttaan" (sivu 3).
- Päivitetiin SYKEN Merikeskuksen Sirpa Lehtisen ja Heidi Hällforsin yhteystiedot (sivu 3).
- Lisättiin esimerkkikuva Lugol-säilytystä kasviplanktonnäytteestä (Kuva 1, sivu 3).
- Laskettavia soluja, kenobioita, rihmojen osia ja kolonioiden osia esittävä kuva korvattiin tarkemmalla kuvalla (Kuva 3, sivu 6).
- Tarkennettiin kohtaa "B.3. HELCOM PEG laji- ja tilavuustaulukko" muuttamalla lauseiden järjestystä ja lisäämällä lause: " EnvPhyto-laskentaohjelmassa oleva PEG-listan versio on sama kuin ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä oleva versio, joten EnvPhyton käyttö helpottaa tulosten tallentamista ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmään." (sivu 6).
- Muokattiin analysoitujen näytteiden ja tulosten paperikopiota koskevaa ohjeistusta siten, että niiden säilytystä 3 vuoden ajan vain suositellaan, koska analysoitujen näytteiden säilyttäminen 3 vuoden ajan ei ole aina mahdollista (tilojen puutteen vuoksi).
- Päivitetiin HELCOM-ohjeen viite ja lisättiin nettilinkki.
- Lisättiin "Ohjeen muutoshistoria"-osio viimeiselle sivulle (sivu 7).