

Sinileväkukintojen tunnistaminen ja runsauden arviointi

Sirpa Lehtinen
Suomen ympäristökeskus (Syke)



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Sisältö

- Mitä sinilevät ovat
- Millaiset olosuhteet suosivat sinilevien kasvua
- Sinilevien rooli Itämeren ravintoverkossa
- Miltä sinileväkukinta näyttää
- Sinileväseuranta ja –tiedotus kesällä
- Lisätietoja
 - Miten sinilevien määrää ja lajistoa sekä sinileväkukintojen laajuutta ja määrää seurataan meren tilanarvioita varten
 - Leväkukintoja muodostavat sinilevien lisäksi myös muut kasviplanktonlevät
 - Linkkejä sinilevätieta tarjoaville nettisivuille



Kuva: Emilia Lehtinen

Mitä sinilevät ovat

- Sinilevät ovat **bakteereita** (sinibakteerit, syanobakteerit)
- **Sini**-etuliite johtuu sinileville ominaisesta sinisestä fykosyaniiniväriaineesta, joka tulee näkyviin sinileväsolujen hajotessa.
- Sinileviä **kutsutaan sinileviksi siksi, että ne kuuluvat toiminnallisesti samaan ekologiseen ryhmään kuin mikroskooppisen pienet kasviplanktonlevät:** sinilevätkin ovat vesiekosysteemien perustuottajia, jotka muuttavat yhteyttämisreaktiossa hiilidioksidin ja veden sokeriksi sekä hapeksi auringon säteilyenergian avulla.
- **Sinileväkukinta, sinilevälautta = sinilevien massaesiintymä**, joka muodostuu silloin, kun jo huonokuntoisiksi käyneet sinileväsolut ovat menettäneet kykynsä säädellä syvyyttään vesipatsaassa ja siksi nousevat veden pintakerrokseen tyynellä säällä.



Sinileviä on lukuisia eri lajeja

- Sinileväkukintoja esiintyy **ympäri maailman pääosin järvissä ja murtovesissä**
- Itämerestä on tunnistettu noin 200 erilaista sinilevälajia
- Lajintunnistukseen on syytä käyttää mikroskooppia
- Joissain tapauksissa tarvitaan jopa geneettinen analyysi lajinmäärityksen varmistamiseksi
- Osa sinilevälajeista talvehtii leposoluina pohja-sedimentissä ja osa lajeista kasvullisina soluina vedessä



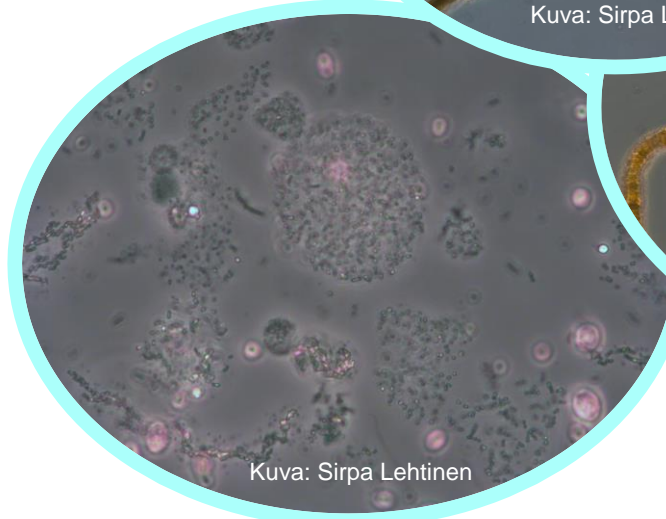
Kuva: Sirpa Lehtinen



Kuva: Sirpa Lehtinen



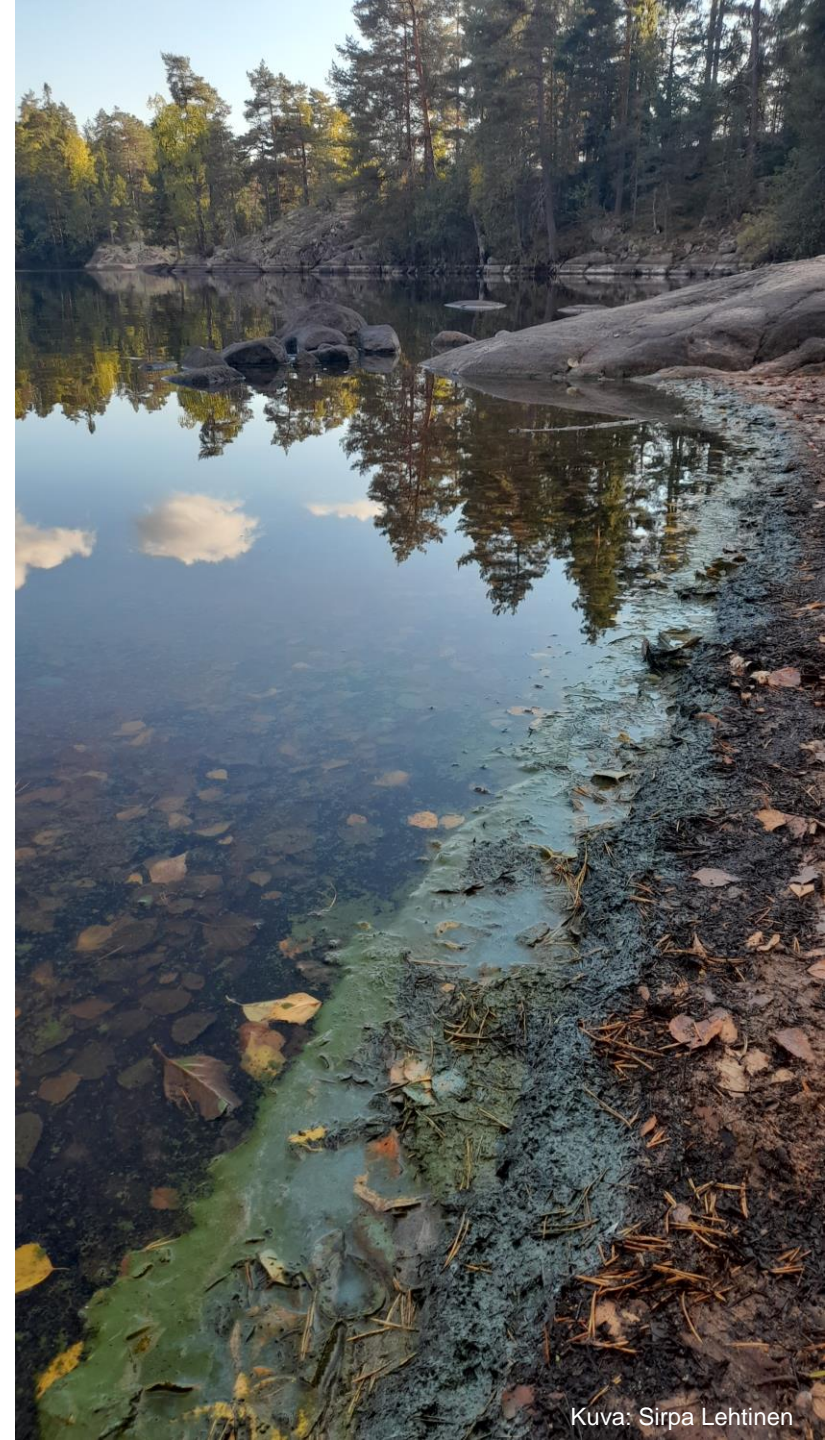
Kuva: Sirpa Lehtinen



Kuva: Sirpa Lehtinen

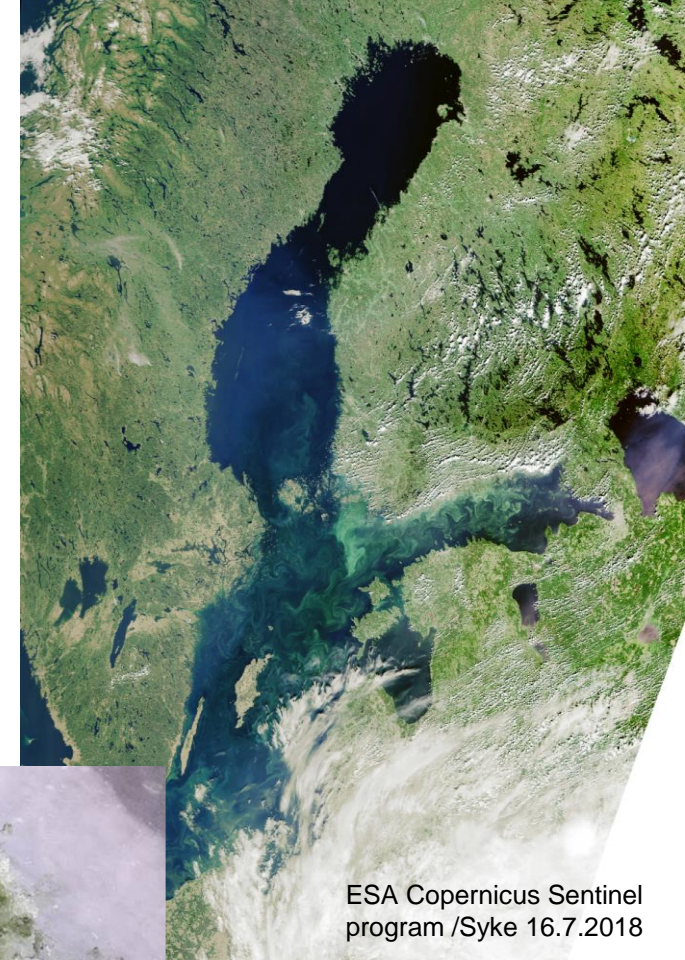
Miksi sinilevät ovat kiinnostavia

- Sinileväkukintojen lisääntyminen on **yksi ihmistoiminnasta aiheutuvan rehevöitymisen ilmentäjistä**: sinileväkukinnat ovat lisääntyneet Itämerellä saman aikaisesti rehevöitymisen kanssa.
- Sinilevät voivat tuottaa ihmisille ja kotieläimille **myrkyllisiä tai muutoin haitallisia yhdisteitä**.
- Sinilevien pintaesiintymiä eli sinileväkukintoja on **helppo havaita** silmämääräisestikin.
- Sinileväesiintymät ovat yleensä **voimakkaimmillaan kesälomakaudella** ihmisten viettäessä vapaa-aikaansa veden äärellä.



Millaiset olosuhteet suosivat sinilevien kasvua

- **Sinilevät hyötyvät rehevöitymisestä.** Sinilevät tarvitsevat kasvien ja levien tapaan kasvuravinteita: fosfori ja typpi ovat tärkeimmät ravinteet. Itämerellä laajoja kukintoja muodostavat sinilevälajit voivat hyödyntää suoraan ilmakehästä veteen liuennutta typpeä. Myös monet muut eliöt hyötyvät rehevöitymisestä, kuten rihmamaiset rannoilla kasvavat makrolevät.
- **Sinilevät hyötyvät lämpötilan kasvusta.** Sinilevien kasvunopeudet kiihtyvät lämpimässä vedessä. Sinileviä voi esiintyä kuitenkin myös viileän veden aikaan ja jopa talvella jään alla.
- **Tyyni sää on edellytys laajojen sinilevien pintaesiintymien muodostumiselle.** Tyynellä säällä huonokuntoiset, jo kuolemassa olevat sinileväsolut nousevat veden pintaan sinileväkukinnoiksi tai sinilevälautoiksi Huom: Sinilevien määrä voi olla suuri myös veteen sekoittuneena, vaikka pintaesiintymiä ei tuulen vuoksi pääsisi muodostumaan.



Sinileväkukinnat Itämerellä

- Sinileväkukinnat ovat yleisimpiä veden ollessa lämpimimmillään **heinäkuun puolivälin jälkeen ja elokuun alkupuolella.**
- Sinileväkukinta voi olla **laaja tai erittäin paikallinen** (etenkin rannikoilla ja saaristossa), **lyhytikäinen tai pitkäkestoinen.**
- Suomen läheisillä merialueilla sinileväkukinnat ovat tyypillisiä **Suomenlahdella, Itämeren päältäan pohjoisosassa, Saaristomerellä ja Selkämerellä.**
- Viime vuosina sinileväkukintoja on havaittu myös Merenkurkun ja eteläisen Perämeren avomerialueilla (alueiden rannikoilla havaintoja on ollut vuosittain jo aiemminkin).



Seppo Knuutila; Eiranranta 12.7.2018

Sinilevien rooli Itämeren ravintoverkossa

- Useiden **laboratoriotutkimusten perusteella sinilevät eivät ole ravintoverkon kannalta niin hyviä ravintona** kuin monet muut kasviplanktonilajit ja lisäksi ne voivat olla haitallisia joillekin eliöille (mm. de Bernardi & Giussiani 1990, Sipiä ym. 2001, Karjalainen ym. 2007, Sopanen ym 2009, Karlson & Mozuraitis 2011).
- Seuranta-aineistojen perusteella **sinilevät eivät kuitenkaan juurikaan vaikuta Itämerellä samanaikaisesti esiintyvään kasvi- tai eläinplanktonyhteisöön** (Olli ym. 2015, Suikkanen ym. 2021).
- Tuoreen Tukholman yliopiston tutkimuksen perusteella **sinilevät ovat jopa pääasiallinen perustuotannon lähde Itämeren ravintoverkossa** (Novotny ym. 2023).
- Ylimääräinen sinilevämassa, kuten muukin ylimääräinen orgaaninen massa, jota eliöt eivät ole syöneet vesipatsaassa, vajoaa meren pohjalle, missä sen hajottaminen kuluttaa happea. Tämä aiheuttaa ns. **sisäistä ravinnekuormitusta**, kun hapettomista pohjista liukenee takaisin veteen fosforiravinnetta. Lämpötilan kohoaminen pahentaa pohjien hapettomuusongelmaa.



Sinilevät voivat tuottaa myrkyllisiä tai muutoin terveydelle haitallisia yhdisteitä

- Osa sinilevistä voi tuottaa erilaisia hermostolle vaarallisia **hermomyrkkyjä** ja maksaa vaurioittavia **maksamyrkkyjä**
- Lisäksi sinilevät voivat tuottaa **myös muita terveydelle haitallisia yhdisteitä**, kuten silmiä ja ihoa ärsyttäviä yhdisteitä
- Kaikkia myrkkyjä tai muutoin haitallisia yhdisteitä ei välttämättä vielä tunneta
 - Oireet alkavat yleensä muutaman tunnin kuluttua altistuksesta ja kestävät useimmiten muutamia päiviä
 - Oireet voivat sisältää mm. pahoinvointia, mahakipua, ripulia, oksentelua, päänsärkyä ja lämmönnousua
 - Suomessa ei ole tietävästi ollut ihmisen kuolemaan johtaneita sinilevämyrkytyksiä, pahimmat yksittäistapausten oireet ovat olleet anafylaktinen shokki ja tajunnan menetys
 - Koiria ja lehmiä on Suomessa kuollut sinilevämyrkytyksiin

THL:n ohje on, että sinileväkukintaan tulee suhtautua aina siten, että se saattaa aiheuttaa terveyshaittaa.

Lähde: THL

<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/sinilevat-eli-syanobakteerit>

Terveysten ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) ohjeita

- **Sinileväistä vettä ei saa käyttää juomavetenä** ihmisille tai eläimille edes keitettynä.
- Jos epäilee, että on uinut sinileväisessä vedessä, on hyvä **uinnin jälkeen peseytyä puhtaalla vedellä.**
- **Lapsia ja lemmikkieläimiä ei saa päästää uimaan** sinileväiseen veteen ja myös aikuisten kannattaa välttää uimista.
- Sinileväistä vettä **ei saa käyttää löylyvetenä.**
- Sinileväistä vettä **ei saa käyttää pesuvetenä,** tiskivetenä eikä syötäväksi tarkoitettujen kasvien kasteluun.
- Sinileväalueelta pyydettyjä rapuja ja kalan lihaa voi syödä, mutta **kalan maksan käyttöä pitää välttää.**
- Sinileväalueen **simpukoita tai kotiloita ei saa syödä,** koska myrkyt kertyvät niihin.
- Sinilevien tuottamien hermo- ja maksamyrkyjen tarkka mittaaminen vedestä onnistuu vain laboratorioissa. Testaustulos valmistuu vasta päivien kuluttua, jolloin veden laatu on ehtinyt jo muuttua.
- Kotitalouskäyttöön tarkoitetuista talousveden puhdistusmenetelmistä ainoastaan käänteisosmoosi voi oikein toimiessaan poistaa vedestä levämyrkyt.

THL:n ohje on, että sinileväkukintaan tulee suhtautua aina siten, että se saattaa aiheuttaa terveyshaittaa.

Lähde: THL

<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/sinilevat-eli-syanobakteerit>

Miltä sinilevä näyttää

Vihertäviä tai kellertäviä hippusia/tikkusia. Runsaana maalimaisen näköistä.

Sinilevät runsastuvat yleensä loppukesällä. Siitepölystä sinilevän erottaa siten, että siitepöly on yleisempää alkukesästä ja sitä esiintyy myös esim. rantakalusteiden ja laiturin päällä.

Näin erotat sinilevän männyn siitepölystä

Sinilevää



Männyn siitepölyä



Miltä sinileväkukinta näyttää

Kuolemassa olevat, hajoavat sinileväsolut vapauttavat sinileville tyypillistä yhteyttämispigmenttiä, **fykosyaniinia**, mikä voi värjätä vettä ja rantaa turkoosiksi tai siniseksi.

Tämä ilmiö on yleinen etenkin syksyisin ja talvisin mm. Suomenlahden rannikoilla.



Pirjo Pajarinen;
Itäinen Suomenlahti
31.12.2018



Jari Harju,
Virolahti
7.12.2022



Seppo
Knuuttila;
Lauttasaari
11.11.2018



Elvi Turtiainen,
Vuosaari
3.12.2022



Sami Berghäll;
Itäinen
Suomenlahti
2.9.2018

Lasitesti ja keppitesti

Juomalasitesti

Ota vettä lasiin ja anna seistä noin tunnin ajan liikuttamatta. Jos pinnalle nousee vihreitä hiukkasia, on kyseessä sinilevä.

Ei sinilevää



Sinilevää



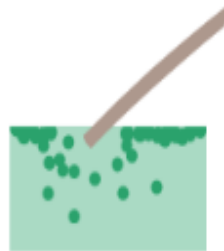
Keppitesti

Koeta nostaa levämassaa kepillä. Jos levämassa hajoaa hiukkasiksi veteen, eikä sitä voi nostaa kepillä, on kyseessä sinilevä.

Ei sinilevää



Sinilevää



Kuva: Sirpa Lehtinen



Kuva: Johanna Issakainen/SYKE

Sinileväesiintymän runsauden arviointi silmämääräisesti rannalta/laiturilta

- **Ei sinilevää (0):** Veden pinnalla tai rantaveden rajassa ei ole havaittavissa sinilevää.
- **Hieman sinilevää (1):** Sinilevää on havaittavissa pieninä kellertävinä tai vihertävinä hippusina tai tikkusina vedessä. Tyynellä säällä sinilevä voi muodostaa veden pinnalle harsomaisen vihertävän kalvon. Rannalle on saattanut ajautua kapeita leväraitoja. Levä heikentää näkösyvyyttä. Levää näkyy, jos vettä ottaa läpinäkyvään astiaan.
- **Runsaasti sinilevää (2):** Vesi on selvästi sinileväpitoista tai veden pinnalle on kohonnut pieniä levälauttoja tai rannalle on ajautunut leväkasaumia.
- **Erittäin runsaasti sinilevää (3):** Sinilevä muodostaa laajoja levälauttoja tai sitä on ajautunut rannalle paksuiksi kasaumiksi. Erittäin runsaana sinilevä näyttää maalimaiselta.

0



1



2



3



Lisätietoa:

Järvi-Meriwiki, Näin teet sinilevähavainnon
https://www.jarviwiki.fi/wiki/J%C3%A4rviwiki:Ohje/N%C3%A4in_tee_tsinilev%C3%A4havainnot/Sinilev%C3%A4tilanne

Valtakunnallinen sinileväseuranta

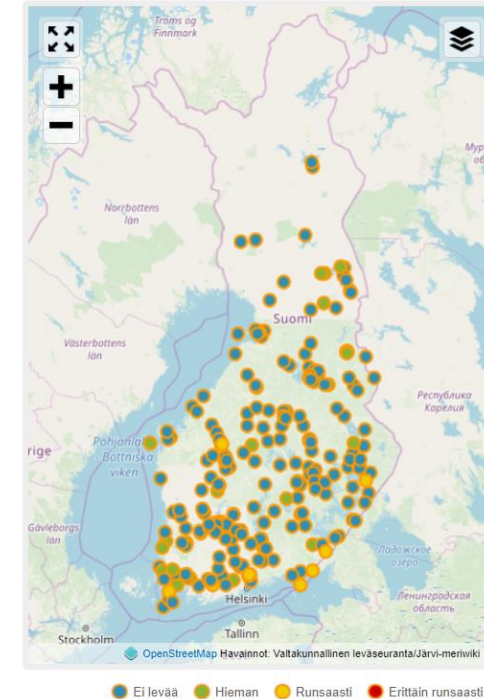
- Kesäkuun alusta syyskuun loppuun
- Toteuttajat: Syke, Ely-keskukset, kunnat/kaupungit, vapaaehtoiset yksityiset havainnoitsijat ja Suomen rotarypiirit
- Aloitettu: Kesällä 1998
- Havaintoaineisto: Sinilevätilannetta seurataan järvien ja rannikon sekä saariston vakiohavaintopaikoilla viikoittain kesäkuusta syyskuuhun. Sinilevän määrä arvioidaan silmämääräisesti asteikolla 0 (ei levää) - 3 (erittäin runsaasti sinilevää). Tulos raportoidaan Järvi-Meriwikiin viikoittain. Avomeren sinilevätilanne arvioidaan satelliittiaineistojen avulla.
- Tulokset nähtävillä:
 - **Järvi-Meriwiki:** <https://www.jarviwiki.fi/wiki/Sinilev%C3%A4tilanne>
 - **Itämeri.fi:** https://itameri.fi/fi-FI/Itameri_nyt/Levahavainnot
 - **Levätilannekatsaukset:** <https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Levatilannekatsaukset>
Viikkokatsaus julkaistaan torstaisin 20.6.-8.8.2024.

Lisätietoa: Järvi-Meriwiki https://www.jarviwiki.fi/wiki/Valtakunnallinen_lev%C3%A4seuranta

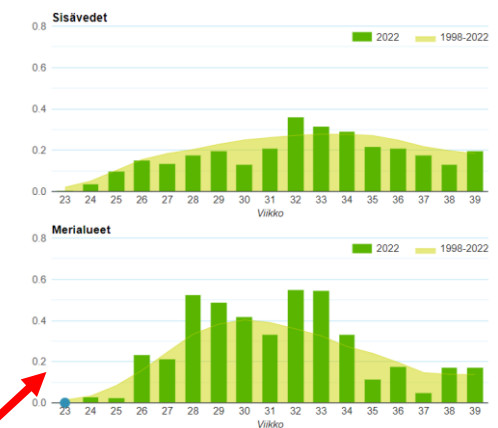
Huomio: Uimavesien sinileväseuranta kuuluu kunnille/kaupungeille.

Elyillä ja kunnilla/kaupungeilla voi olla lisäksi tarkempia tietoja omien alueidensa sinilevätilanteesta.

Leväseurannan havainnot viikolla 29 (15.7.2019-21.7.2019)



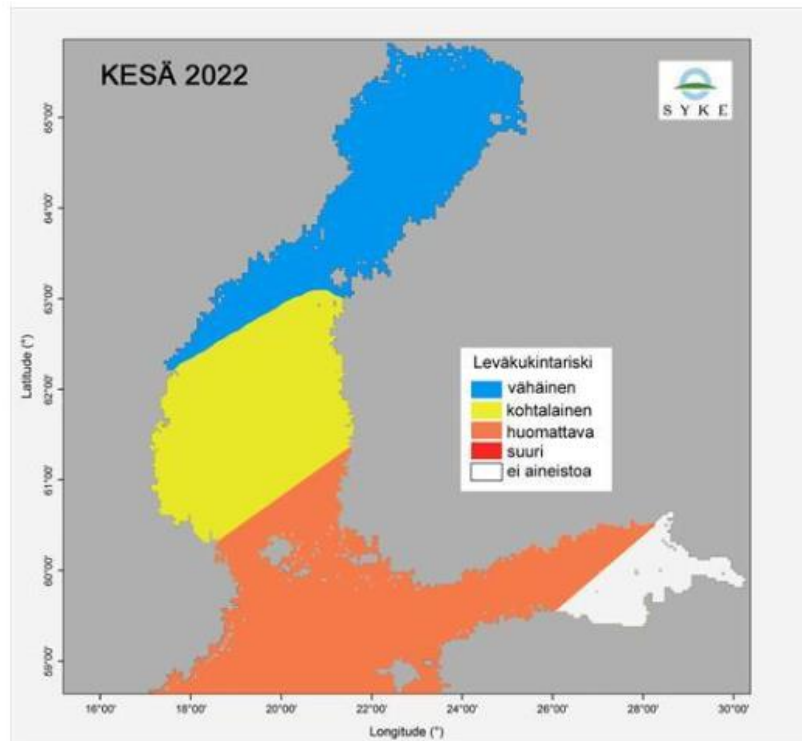
Leväbarometri 2022 / Suomi



Huomio: Sinileväbarometri on vain suuntaa antava, koska havaintopaikkojen määrä ja sijainti on vaihdellut. Esim. rotareiden mukaantulo on lisännyt sinilevähavaintoja.

Sinileväriskin arvio merialueille 10.6.2024

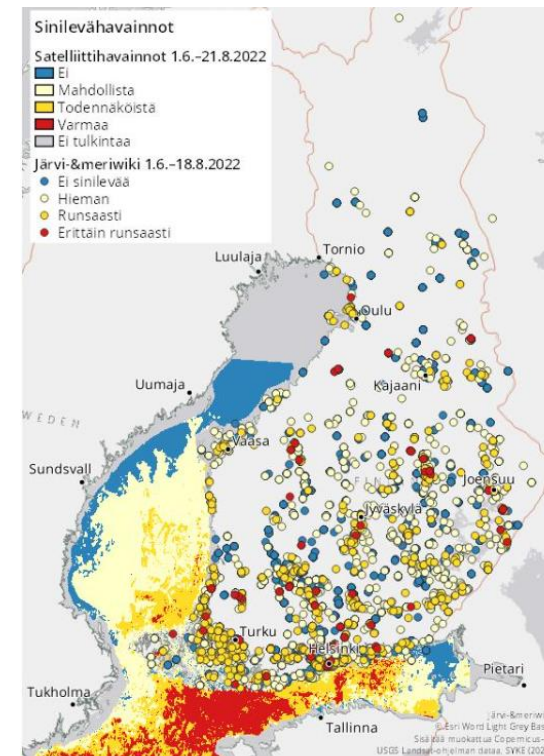
- Riskiennuste perustuu Itämeren ekosysteemimalliin.
- https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Levatilannekatsaukset/Sinilevariskin_arviot



Leväkukintariski 2022. Valkoinen alue jätetty arvioimatta talven ravinnetietojen puuttumisen vuoksi. © SYKE

Kesän yhteenveto 29.8.2024

- Havainnointi kuitenkin jatkuu syyskuun loppuun.
- https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Levatilannekatsaukset/Vuosittaiset_sinilevayhteenvedet

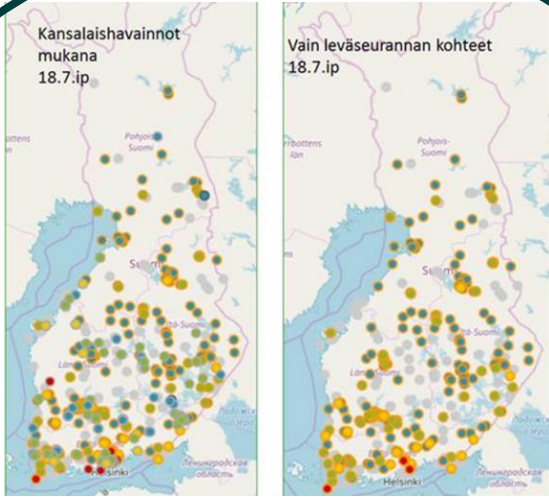


Yhteenveto kesä-elokuun aikana Järvi-meriwikiin tallennetuista sinilevähavainnoista ja satelliittihavaintojen perusteella tulkituista kesäkauden pintaleväalueista. Yhteenvetoon on koostettu kesän aikana eri alueilla tehdyt levähavainnot siten, että runsaimmat yksittäiset havainnot esitetään päällimmäisinä. Sinilevähavainnot: Järvi-meriwiki, valtakunnallinen sinileväseuranta ja SYKE:n satelliittihavainnot. Satelliittihavaintojen ja Järvi-meriwikin havaintoluokittelun väriasteikot vastaavat toisiaan. © Sisältää muokattua Copernicus- ja USGS Landsat-ohjelman dataa, SYKE (2022)

Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

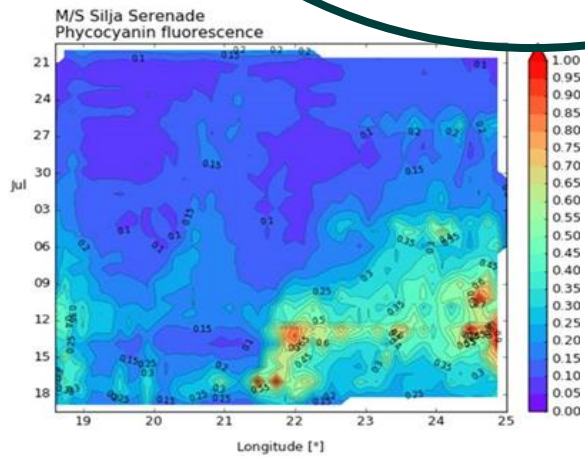
Valtakunnallisen sinilevätiedotuksen tiedonlähteitä

Tässä rotarit mukana!



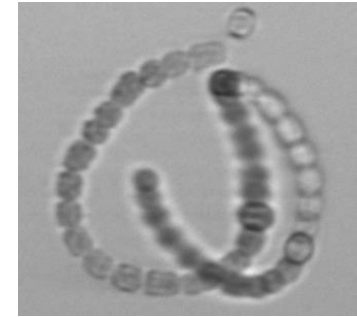
Järvi-Meriwikiin valtakunnallinen sinileväseuranta vakiopaikoilta + Havaintolähetti ilmoitetut havainnot

Phycocyanin fluorescence
Silja Serenade



Kuva: Sirpa Lehtinen

Rajavartiolaitos

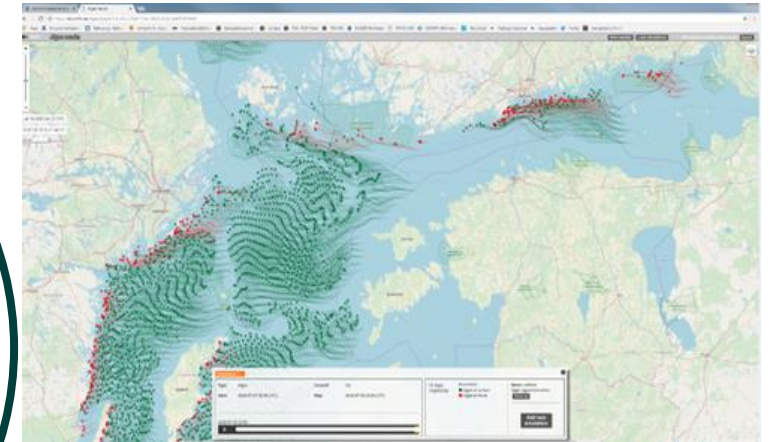


FINMARI-merentutkimusinfraan kuuluva kuvantamislaitte lähettää lajistokuvia ja biomassatietoja Utöstä



Sinilevätilanne 16.7.2018 satelliittikuvasta: Sinilevä on tyynen sään ja tuulioolosuhteiden vuoksi pakkautunut erityisesti Suomen rannikkovesien alueelle. Avomerellä on levälautoja läntisellä ja keskisellä Suomenlahdella. Lähde: ESA Copernicus Sentinel Data 16.7.2018, prosessointi SYKE. Iso versio kuvasta (17 Mt)

Satelliittitulkinat



SYKEN ja Ilmatieteen laitoksen yhteistyössä laatimat levälautojen ajelehtimisennusteet

17 Sinileväpigmenttitulokset Alg@line ferrybox -laitteistoista (Finnmaid ja Silja Serenade)

Huom: Uimarantojen sinilevätilannetta valvovat kunnat ja kaupungit

- Uimavesien laadun ja sinilevätilanteen seuranta kuuluu kunnille ja kaupungeille. Kuntia/kaupunkeja uimavesien valvonnassa ohjeistavat viranomaiset ovat Valvira ja THL.

Kaikissa terveyteen liittyvissä tiedusteluissa, myrkytyspäilyissä tai oireissa tulee ottaa yhteys lääkäriin, eläinlääkäriin tai Myrkytystietokeskukseen.



Kuva: Sirpa Lehtinen

Lisätietoa:

Miten sinilevien määrää ja lajistoa sekä sinileväkukintojen laajuutta ja määrää seurataan meren tilanarvioita varten?

- Meren tilanarvioita varten
 - sinilevien biomassaa ja lajistoa avomerellä ja rannikko- sekä saaristoalueilla seurataan merenhoidon kasviplanktonseurannan yhteydessä vesinäytteistä mikroskopoimalla
 - Sinilevien pintaesiintymiä seurataan satelliittiaineistoista
- THL tuottaa meren tilanarvioita varten tiedot rantojen uimavesien laadusta



Sinilevien biomassan muutokset edellisen ja nykyisen tilanarviokauden aikana

• AVOMERI 2011-2020

Taulukko. Suomen avomerialueiden kasviplanktonyhteisön muutostrendit ajanjaksolla 2011-2020 ja biomassakoostumus arviointijaksolla 2017-2020. p-arvo = tilastollisen muutostrendianalyysin tulos, merkitsevät tulokset (p<0,01) on merkitty *-merkillä ja tummennettu, sininen = laskeva trendi, oranssi = nouseva trendi. osuus% = biomassan prosenttiosuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta, aluekohtaisesti vallitsevien ryhmien prosenttiosuudet on tummennettu.

Avomerialue	Perämeri		Selkämeri		Ahvenanmeri		Suomenlahti		Pohjoinen Itämeri	
	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%
Sinilevät	0,953	1,1	0,061	63,6	0,014	80,5	0,141	25,1	0,045	58,0
Nielulevät	0,157	16,5	0,006*	7,9	<0,001*	5,7	0,022	8,8	0,279	5,3
Panssarisiimalevät	0,474	0,0	0,414	4,5	0,261	4,2	0,041	3,7	0,818	3,5
Tarttumalevät	0,882	4,7	0,379	7,2	0,305	6,1	0,649	4,6	0,003*	22,0
Kultalevät	0,647	3,5	0,095	1,8	0,217	0,3	0,035	3,1	0,983	0,6
Piilevät	0,488	19,0	0,582	4,2	0,603	0,1	<0,001*	11,5	0,204	2,8
Silmälevät	<0,001*	0,5	0,055	0,2	0,536	0,1	0,017	2,3	0,064	0,8
Suomusiimalevät	0,007*	2,8	0,568	1,9	0,768	1,3	0,738	4,1	0,093	3,5
Viherlevät	0,234	3,7	0,59	0,1	0,132	0,0	0,687	0,5	0,199	0,5
<i>Mesodinium rubrum</i>	0,183	44,4	0,005*	7,2	0,044	1,4	0,065	10,3	0,039	1,7
Muut	0,183	3,8	0,891	1,4	0,928	0,3	0,002*	26,0	0,126	1,2
Kokonaisbiomassa	0,215	100	0,004*	100	0,009*	100,0	0,013	100,0	0,036	100,0

• RANNIKKO- JA SAARISTOALUEET 2011-2022

Taulukko. Suomen rannikko- ja saaristoalueiden kasviplanktonyhteisön muutostrendit vuosina 2011-2022 ja biomassakoostumus arviointijaksolla 2017-2022. p-arvo = tilastollisen muutostrendianalyysin tulos, merkitsevät tulokset (p<0,01) on merkitty *-merkillä ja tummennettu, oranssi = nouseva trendi. osuus% = ryhmän prosenttiosuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta, aluekohtaisesti vallitsevien ryhmien prosenttiosuudet on tummennettu.

Rannikkomeret	Perämeri		Merenkurkku		Selkämeri		Saaristomeri		Suomenlahti	
	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%	p-arvo	osuus%
Sinilevät	0.149	8,3	0.323	13,3	0.183	43,9	0,004*	41,5	0.439	42,6
Nielulevät	0.802	9,6	0.736	6,5	0.464	7,9	0,133	8,1	0.033	6,4
Panssarisiimalevät	0.420	0,7	0.056	1,6	0.553	3,3	0.387	6,2	0.477	12,3
Tarttumalevät	0.144	3,0	0.019	0,8	0.057	2,5	0.687	4,7	0.014	0,8
Kultalevät	0.646	7,6	0.527	4,0	0.719	3,7	0.041	1,5	0.531	1,8
Piilevät	0.854	59,0	0.669	48,3	0.505	17,1	0.919	13,7	0.446	11,2
Silmälevät	0.063	0,1	0.054	1,2	0.110	1,0	0.016	1,7	0.844	3,6
Suomusiimalevät	0.734	0,3	0.351	1,8	0.623	9,8	0.662	9,1	0.044	3,3
Viherlevät	<0,001*	3,4	0.116	3,6	0.191	3,1	0.992	6,3	0.546	0,8
<i>Mesodinium rubrum</i>	0.854	4,8	0.315	15,6	0.320	3,4	0.817	1,9	0.614	16,3
Muut	0.006*	3,2	0.088	3,5	0.039	4,4	0.687	5,3	0.656	0,9
Kokonaisbiomassa	0.957	100,0	0.911	100,0	0.812	100,0	0.246	100,0	0.516	100,0

Lisätietoa:

Leväkukintoja muodostavat sinilevien lisäksi myös muut kasviplanktonlevät

- **Kasviplanktonin kevätukinta:** Jäiden lähdettyä kevätukinnan aikaan kasviplanktonin määrä on runsaampi kuin sinileväkukinnan aikaan, mutta se ei ole niin huomiota herättävää, koska kevätukintalajit eivät muodosta pintalevälauttoja, eikä kyseessä ole haitallinen tai myrkyllinen leväkukinta. Kevätukinnan aikaan piilevät ja panssarisiimalevät voivat värjätä vettä rusehtavaksi. On huomioitava, että sinileviä voi kuitenkin esiintyä kaikkina vuodenaikoina, myös keväällä.
- **Haitalliset leväkukinnat:** Pohjoisella Itämerellä haitallisia leväkukintoja muodostavat ensisijaisesti sinilevät, mutta toisinaan myös panssarisiimalevät ja tarttumalevät. **Kaikkiin veden värjäytymiin tulee suhtautua varoen.**



Panssarisiimalevä *Alexandrium ostenfeldii* muodostaman leväkukinnan hohde eli bioluminesenssi tulee esiin yöllä, jos veteen kohdistuu liikettä. Kuva: Gustaf Franzén.

Lisätietoa sinilevistä

100 kysymystä levistä:

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40287>

Valvira:

<https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/uimavesi>

THL:

<https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/sinilevat-eli-syanobakteerit>

Myrkytystietokeskus:

<https://www.hus.fi/potilaalle/sairaalat-ja-toimipisteet/myrkytystietokeskus>

HUS:

<https://www.hus.fi/potilaalle/nain-saat-apua/myrkytystietokeskus/sinileva>

Terveyskirjasto:

<https://www.terveyskirjasto.fi/asy00203>

Ruokavirasto:

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/vierasaine-et-ja-jaamat/luontaiset-toksiinit/usein-kysyttya/>



YMPÄRISTÖN-
SUOJELU

Johanna Rissanen (toim.)

100 kysymystä levistä

100 frågor om alger



Kiitos!



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute