

## SINIVETIKAD EHK TSÜANOBAKTERID

- Sinivetikate levik
- Sinivetikate nimi ja tunnused
- Sinivetikate edukuse põhjused
- Veeõitseng
- Vaatleja ABC
- Pooled sinivetikate massesinemistest on mürgised
- Mürgituse sümptomid
- Kui märkate vetikate vohamist, siis teatage
- Kas sinivetikate hulka saab piirata?
- Igaüks meist on vastutav keskkonnaseisundi eest
- Sinivetikate kohta rohkem infot

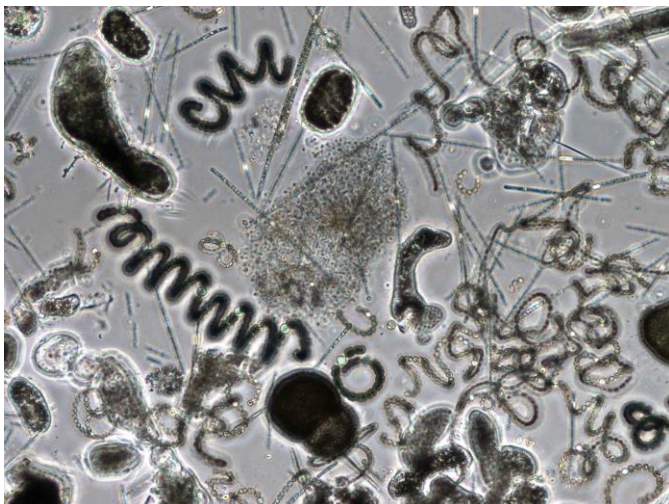
### SINIVETIKATE LEVIK

Sinivetikad ehk tsüanobakterid on iidsed organismid, kes suudavad elada peaaegu kõigis keskkondades - veekogudes, niisketel pinnastel, puukoortel, ekstreemsetes tingimustes (polaaraladel, troopikas, soolases vees, kõrbetes), sümbiondina palmidel, samblikes, käsnades jm. Sinivetikate hõimkond sisaldab umbes 150 perekonda ja 2000 liiki. Eestis on praeguseks määratud ligi 400 liiki sinivetikaid.

Kõige enam esineb neid magevees. Parasvöötme järvedes esinevad nad arvukamalt pärast kevadist veesamba kihistumist, kui pindmine veekiht on jõudnud soojeneda. Soojad ja toitainete rikkad veed on sinivetikatele ideaalseks elukeskkonnaks.

Sinivetikaid leidub vees alati, kuid massiliseks levimiseks vajavad nad vähemalt nädalajagu sooje tuulevaikseid ilmu ja toitaineid – eelkõige lämmastikku ja fosforit. Lämmastikku on nad võimelised omastama nii veest kui ka õhust, samas fosforit ainult veest.

Läänemere levinuimaid sinivetikad, kes võivad toota ka mürke on *Nodularia spumigena*, *Aphanizomenon* spp. ja *Anabaena* spp. Mageveekogudes põhjustavad õitsenguid enamasti perekonnad *Microcystis* spp, *Aphanizomenon* spp, *Anabaena* spp, *Planktothrix* spp ning *Gloeotrichia* spp.



Mikroskoobi all suurendatud veeproov Peipsist sinivetikate määramiseks (© Eesti Maaülikool)

### **SINIVETIKATE NIMI JA TUNNUSED**

Sinivetikad ehk tsüanobakterid erinevad oluliselt ülejäänud vetikatest. Nagu nimigi tsüanobakterid viitab on nad rohkem sarnasemad bakteritele kui vetikatele. Nende raku ehitus sarnaneb bakteritele, kuid eluviis, välimus ja ökoloogiline roll vetikatele. Sinivetikad on üherakulised, koloonialise või niitja struktuuriga organismid. Enamik neist on paljale silmale nähtamatud, kuid hulganisti koos võivad moodustada ka nähtavaid kogumikke – sinivetikate kolooniad, mis koosnevad sadadest väga tillukestest rakkudest.

Sinivetikad on oma nime saanud sinisest pigmendist fükotsüaniinist, mis elus vetikates on tavaliselt peidetud roheliste pigmentide alla. Seevastu surnud vetikamass on sageli sinakas või türkiissinine, kuna valguse käes lagunevad rohelised pigmendid kiiresti.



Sinivetikate õitseng Peipsi kalda ääres 2002. a (© Eesti Maaülikool)

### **SINIVETIKATE EDUKUSE PÕHJUSED**

- Sinivetikad on suutelised kasutama õhust vette sattunud molekulaarset lämmastikku ( $N_2$ ) (nt. toitainete rikastes veekogudes, eriti rohke fosfori olemasolul), mida ei suuda teha vetikad ja veetaimed.
- Tänu sinivetika rakkudes olevate gaasivakuolide abile saavad nad liikuda vees üles-alla ja otsida sobivat valguse ning toitesoolade vahekorda. Gaasivakuol on gaasiga täidetud

mahuti bakterirakus, mis parandab bakteri ujuvust. Taimedel ja vetikatel gaasivakuole ei ole.

- Sinivetikad suudavad koguda veest fosforit tagavaraks ja massiliselt paljuneda hiljem toitesooladeta keskkonnas;
- Vetikate ees annab eelise ka see, et nad suudavad kasutada fotosünteesiks valgust ka juhul kui valguseintensiivsus on väga väike.
- Samuti suudavad nad elada üle raskemaid aegu puhkestaadiumis;
- Oma mõõtmete (nt. pikad niidid, suured rakukolooniad) või mürgisuse tõttu on nad toiduahelas ärasöömiseks kõlbmatud

### VEEÕITSENG

Ka kõige puhtaveelisemas veekogus on peale palja silmaga nähtava elustiku esindajate (taimede, putkate, kalade) hulk mikroskoopilisi oleseid. Pisi organismide arvukuse suurenemine ja sellest tekkiv vee hägusus ning ebaloomulik värvus ongi nähtus, mida nimetatakse veeõitsenguks. Nimetusest hoolimata pole sel mingit seost maismaataimede õitsemisega.

Vee õitsemine e. veeõitseng on vee värvuse muutumine ja läbipaistvuse vähenemine seal hõljuvate olestel mõjul. Vee õitsemine võib toimuda peamiselt suvel, kuid võib esineda ka jahedal ajal, harva ka jää all. Veeõitsenguid põhjustavad peamiselt vetikad (kold- ja vaguviburvetikad, rohe- ja ränivetikad) ja sinivetikad.

Osad sinivetikaliigid, eriti gaasivakuole sisaldavad, põhjustavad sageli ebameeldivaid vetikaõitsenguid. Vaikse ilmaga kerkivad rakud üles moodustades pinnakihi püdelal kihi. Nõrk tuul kannab pindmise veekihi koos vetikatega kaldale, kus see moodustab haisva mädaneva massi.



Randa uhutud sinivetikate mass

Veeõitsenguid võib segi ajada ka veekogu katva õietolmuga, kuna lagunev vetikamass ja enamlevinud puittaimede (männi, kase) õietolm moodustab pinnale sarnase kollaka kihi. Õietolmu kõrgaeg on kevadel ja varasuvel, kui sinivetikate arenguks soodsad tingimused puuduvad. Sinivetikate massesinemise on tavaliselt täheldatud tugevalt eutrofeerunud

järvedes, tiikides ja merelahtedes. Kuid õitsenguid võib aeg-ajalt esineda ka vähese toitainete sisaldusega vees. Avamerel esinevad õitsengud suurte pinnakogumitena.

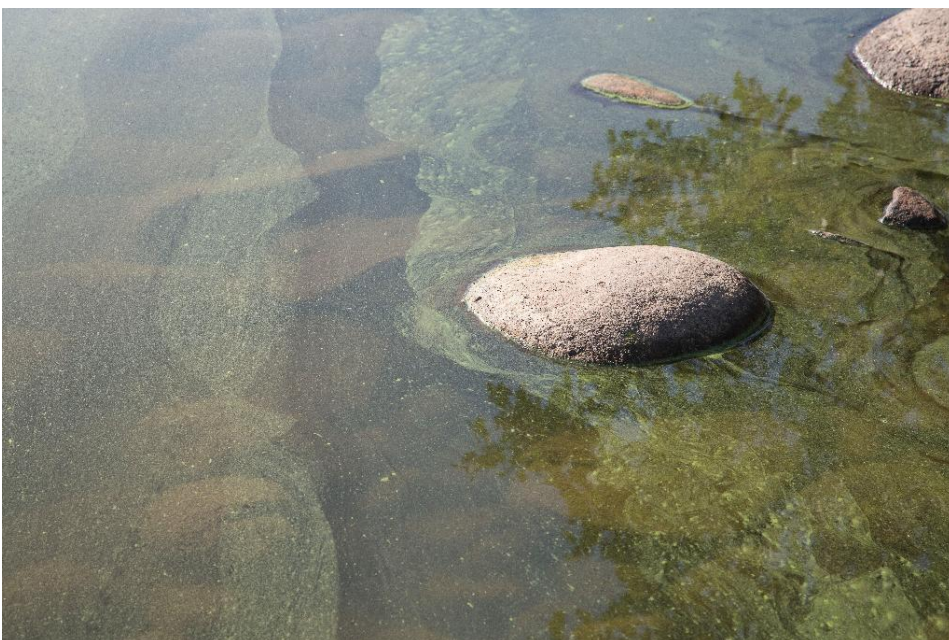


Õietolm (<http://www.forsythnews.com/archives/29796/>)

### **VAATLEJA ABC**

Kuna sinivetikad on soojalembelised, siis sinivetikate massesinemised on tavalisemad juulis-augustis.

Sinivetikad tekitavad silmaga vaevu nähtavaid rohelisi või rohekaskollaseid kolooniaid – pisikesi niidikesi või mannatera suurusi tükikesi, nii et muudavad hulgakesi kokku ujudes vee ebameeldivalt püdelaks. Sinivetikate kolooniad võivad meenutada õietolmu, mis katab kevadeti ja varasuviti veepinda. Vesi ja kaldaäär võivad olla kaetud tiheda sinakasrohelse või valkja massiga. Mõnikord võivad sinivetikad tekitada ka vahtu. Samuti võivad lagunevad sinivetikad levitada ebameeldivat mädanemise või kopituse lõhna.



Sinivetikate õitseng © Markku Vuorikari



Sinivetikate õitseng ja surnud sinivetikate mass rannaliival © Pasi Liesimaa



Sinivetikate õitseng ©[http://yle.fi/uutiset/suosittuilla\\_myllysaaren\\_uimarannalla\\_sinilevaa/8244677](http://yle.fi/uutiset/suosittuilla_myllysaaren_uimarannalla_sinilevaa/8244677)

Veekogu põhja, kividele või teistele taimedele kinnitunud vetikaid ei saa sinivetikatega segi ajada, sest viimased hõljuvad vees vabalt. Eutrofeerunud mererandades võivad kive katta näiteks erkrohelist kare-niitvetikad (*Cladophora glomerata*) ja tumerohelised niitvetikad. Rannakivid, samuti suuremad veetaimed ja vetikad võivad olla kaetud ka mikroskoopiliste pealiskasvudega, näiteks ränivetikatega.

Võib arvata, et tegu on sinivetikatega, kui:

- On hilissuvi – juuli, august,
- Vesi on värvunud kollakaks-roheliseks tänu silmaga nähtavatele “helvestele”,
- Vesi ja kaldaäär on kaetud tiheda rohelse või sinakasrohelse massiga,
- Värviajandja on nii väikeste mõõtmetega, et ei püsi näiteks vette pistetud oksal,
- Veel on kopituse lõhn.

Sinivetikate esinemist saab ka ise testida:

1) Klaasitest - täida klaas vetikarikka veega ning lase sellel seista vähemalt tund aega. Kui rohelised osakesed tõusevad pinnale, siis tõenäoliselt on tegemist sinivetikatega.

2) Pulgatest – proovige tõsta vetikaid pulgaga. Kui vetikad jäävad pulga külge kinni, siis ei ole tegemist sinivetikatega. Kui vetikad pulga külge kinni ei jää, siis sellisel juhul on tegemist sinivetikatega. Sinivetikaid pulgaga veest välja tõsta ei saa.

### **POOLED SINIVETIKATE MASSEINEMISEST ON MÜRGISED**

Tavaliselt sinivetikad ei ole ohtlikud, kuid nende massesinemiste (õitsengute) suhtes tuleb olla ettevaatlik. Paljud õitsemist põhjustavad sinivetikad eritavad lagunedes või elutegevuse jooksul mürkaineid – tsüanotoksiine. Sinivetikad võivad produtseerida maksa- või närvimürke ja nahka ärritavaid ühendeid. Ühe ja sama sinivetikaliigi mürgisus võib varieeruda. Sellised sinivetikad on potentsiaalselt mürgised, mis tähendab, et sama liik võib olla mõnikord mürgine, teinekord mitte. Mõned neist toksiinidest on mürgised ka inimesele.

Toksiinid satuvad vette sinivetikate lagunemisel. Isegi siis, kui sinivetikad on juba lagunened võib vees olla veel sinivetikate toksiine. Peale sinivetikamassi kadumist võivad mürgid olla vees veel 1-4 nädalat. Mürkide kadumine oleneb sellest kui kiiresti ja suures ulatuses vesi antud kohas vahetub, sh ka veekogu suuruselt. Juhul kui on tuult ja lainetust kaovad mürgid umbes nädalaga.

### **MÜRGITUSE SÜMPTOMID**

Eestis ei ole teada sellistest juhtumitest, kus peale sinivetikarikkas vees ujumist oleksid inimesed saanud tõsiseid tervisekahjustusi.

Mürgituse võib sinivetikatest saada ainult suu kaudu, neelates alla suures koguses sinivetikarikkast vett. Läbi naha mürk ei tungi, kuid tundlikumatel inimestel võib põhjustada nahal lööbeid, silmade kipitust, nohu. Sellise vee allaneelamisel on tõsiseid mürgitusi täiskasvanutel harva. Eelkõige on ohustatud väiksed lapsed, allergikud ja vanemad inimesed.

Sinivetikamürgituse sümptomid võivad sarnaneda tavalise gripiga. Mürgituse saanutel on sageli ka naha- ja silmärritusi.

Mürgituse sümptomeid:

- naha ja silmade punetus
- halb enesetunne
- kõhulahtisus
- palavik, nohu ja köha
- lihasevalud
- huulte kipitamine ja pragunemine
- koordinatsioonihäired

Mürke sisaldav vesi on ka suureks ohuks koduloomadele. Koertel piisab mürgituse saamiseks karva lakkumisest peale sinivetikaid sisaldavas vees ujumist. Vetikamürgituse saanud koer sageli oksendab, ka silmad võivad olla põletikulised.

Vältimaks mürgitust:

- ärge ujuge ega tarvitage joogiks, söögi tegemiseks ning saunaveeks sinivetikaid sisaldavat vett. Sinivetikamürgid ei lagune isegi keetmisel.
- Sinivetikaid sisaldavat vett ei tohiks kasutada ka taimede kastmiseks, sest vesi võib sisaldada mürke.
- Veidi sinivetikaid sisaldavas vees võib ujuda, kui vett mitte allaneelata ning kui pole soodumust allergilistele reaktsioonidele. Pärast suplust kindlasti ennast pesta puhta veega.

Kui tunned endal mürgituse sümptomeid:

- Sinivetikaid sisaldav vesi tuleb kehalt ja eriti silmadest puhta veega maha pesta.
- Kui vetikaid sisaldavat vett on alla neelatud, tuleks püüda see võimalikult kiiresti välja oksandada; haigele võib anda ka söetablette.

**KUI MÄRKATE VETIKATE VOHAMIST, SIIS TEAVITAGE:**

- Keskkonnainspektsiooni
- Kohalikku omavalitsust
- Terviseametit (supelrandade korral)

Vee õitsemist märgates, teata sellest võimalikult kiiresti! Sinivetikakogumid võivad kiiresti kaduda ja muuta oma kuju.



Sinivetikate õitseng ©Risto Ihantola

**KAS SINIVETIKATE HULKA SAAB PIIRATA?**

Vee õitsemine on eutrofeerumise tagajärg. Iga-aastane tugev õitsemine viitab rikutud ökosüsteemile. Ainus võimalus piirata vetikate massesinemisi on veekogude saastekoormuse vähendamine. Nagu teisedki vetikad, nii ka sinivetikad vajavad kasvamiseks toitaineid, eriti fosforit ja lämmastikku. Kui toitaineid tuleb juurde, tuleb juurde ka vetikaid. Seega tuleb

vähendada toitainete (lämmastiku ja fosfori) sissekannet veekogudesse. Toitained satuvad vette elamute, asulate, tööstuse ja põllumajanduse heitveega. Mingil määral satub veekogudesse toitaineid ka maapinnast ja sademetega.

Kus võimalik võib suurendada veekogu läbivoolu. Sinivetikate väga head konkurendid on veetaimed, kes tarbivad samu toitaineid.

### **IGAÜKS MEIST ON VASTUTAV KESKKONNASEISUNDI EEST**

Kõik võivad mõjutada veekogu seisundit. Veekogud on neid ümbritseva valgala peegel – järvest, tiigist, merelahest või jõest on näha millist tööstust, põllumajandust või asustust valgalal leidub.

Iga heitveeliiter või põllult vette imunud väetisekilogramm jõuab lõpuks mingisse veekogusse ja hakkab mõjutama sealset elu. Lämmastik võib õhusaastena liikuda sadu kilomeetreid.

Veekogude seisundit võib parandada ka igapäevaseid toiminguid jälgides:

- Kasuta fosfaadivabu pesemisvahendeid;
- Eelista loodussäästlikult toodetud toiduaineid;
- Reoveed ja igasugune muu praht tuleb viia selleks ettenähtud kogumiskohtadesse;
- Ära viska ohtlike jäätmeid tavaprügi hulka, nii vähendad prügila nõrgvete kaudu keskkonda sattuvate ohtlike ainete hulka;
- Suvemajade heitveed peaksid olema sobivalt eemaldatud;
- Vaipu peaks pesema pigem kuival maal kui kail või sadamasillal;
- Põllumehed peaksid kasutama äravoolukanaleid, vältimaks põllumajanduslike kemikaalide sattumist jõgedesse; nõuetele vastavad väetise ja sõnniku hoidlad;
- Ära vala kanalisatsiooni ega ka maha vanu lahusteid, värve, kemikaale, vanaõli, väetisi.

### **SINIVETIKATE KOHTA ROHKEM INFOT:**

- Sinivetikad ja veeõitseng - <http://elfond.ee/et/teemad/meri/laeaenemere-kaitse/vetikaoh/376>
- Järvi & Meri Wiki - [http://www.jarviwiki.fi/wiki/Lev%C3%A4vahti/Miten\\_tunnistan\\_sinilev%C3%A4n%3F](http://www.jarviwiki.fi/wiki/Lev%C3%A4vahti/Miten_tunnistan_sinilev%C3%A4n%3F)
- WHO Cyanobacterial Toxins - [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/diseases/cyanobacteria/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/cyanobacteria/en/)
- Introduction to the Cyanobacteria - <http://www.ucmp.berkeley.edu/bacteria/cyanointro.html>
- Cyanosite - <http://www-cyanosite.bio.purdue.edu/>