

Puruveden vesienhoidon sinilevätutkimushanke ja pintavesien ekologinen luokitus / Puruveden tila

Mika Nurmi, Pro Puruvesi



Sinilevää runsaasti: syanobakteerien kahdenlaiset yhteyttämisen väripigmentit näkyvät selvästi



Missä sinileväkukintoja yleensä näkyy?

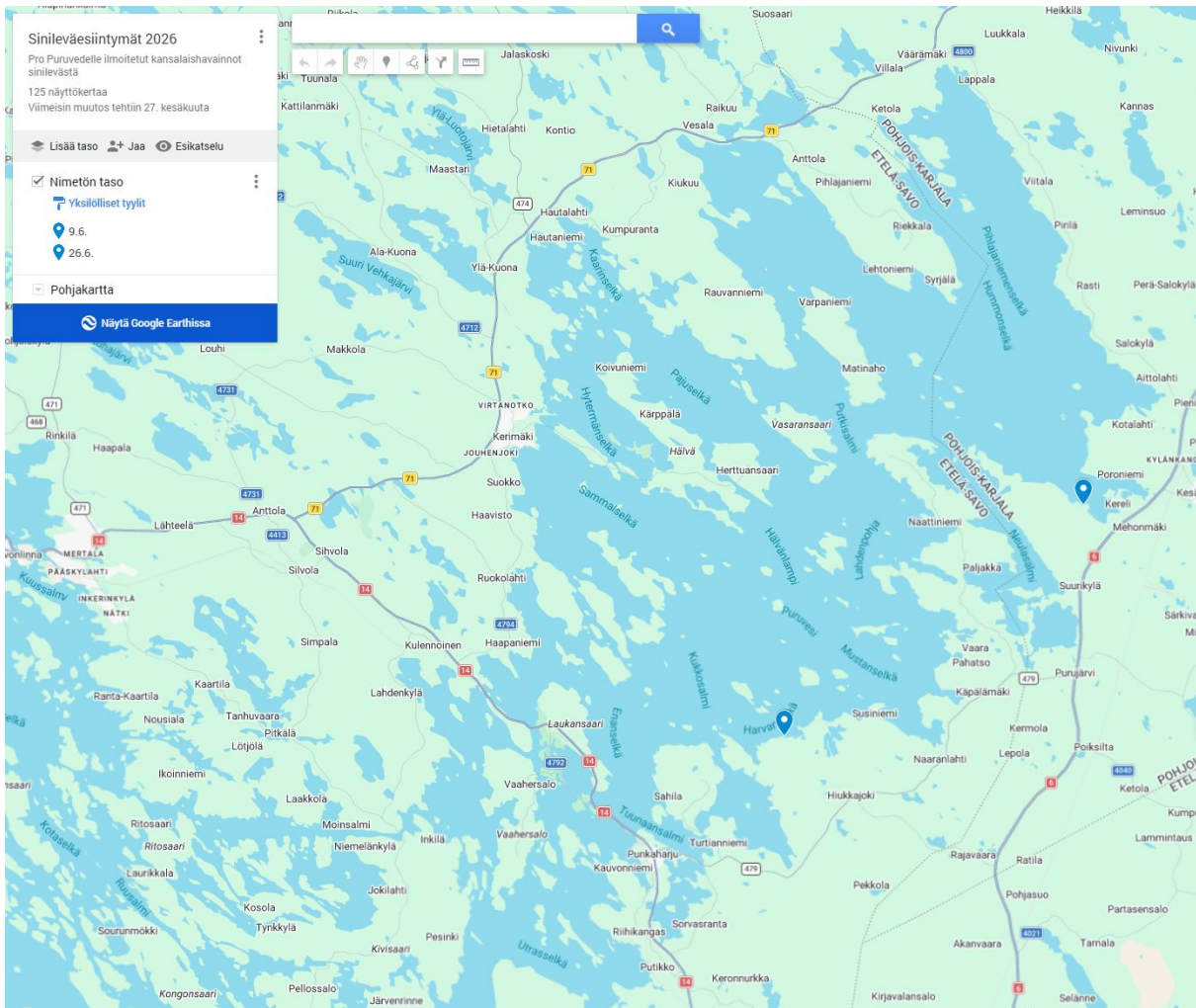
- lähes aina edeltänyt lämmin ja tyyni sää
- yleensä tuulen puoleiset rannat
- yhä enenevässä määrin myös selkävesillä





Ulapalla
sinilevät
tekevät
usein
raitoja tai
hippusia





- Kesä 2026 on ollut Itä-Suomessa selvästi viileämpi, kesäkuussa oli muutama hellepäivä
- Sytä sinilevän vähyyteen:
- Puruveden pinta laski edelliskesänä
- Talven lumikertymä oli vähäinen
- Puruveden pinta jäi alhaalle
- Ravinteiden järveen huuhtoutumista vähän

Sinilevän vaarallisuus

- potentiaalisesti myrkyllistä (hermo- ja maksamyrkyt)
- lapset
- kotieläimet
- nieltynä myrkytysoireita
- iho- ja silmä-ärsytystä
- ei saa käyttää kasteluun tai löylyvetenä
- myrkyt saattavat jäädä veteen jopa viikoiksi, vaikka sinilevää ei havaita, veden virtaukset laimentavat

(Lähde: 100 kysymystä levistä, toim. Johanna Rissanen)



-Keppitesti:
Sinilevä ei
muodosta
rihmoja,
keppiin ei jää
levää

-Lasitesti:
sinilevä
nousee
pintaan n.
tunnin
odottelun
jälkeen



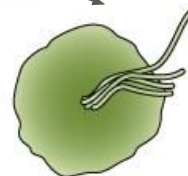
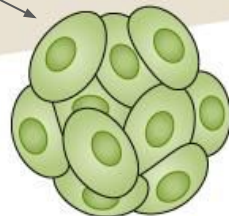
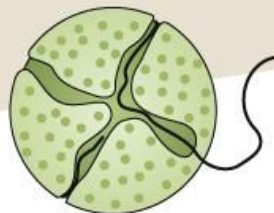
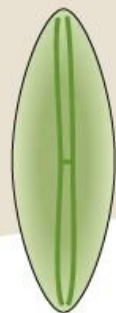
KASVIPLANKTON (YKSISOLUINEN LEVÄ) ON HUOMATTAVASTI SUUREMPI
KUIN SYANOBAKTEERI ("SINILEVÄ")

KASVIPLANKTON

SYANOBAK-
TEERI

1 mm

1 μm



Phytoplankton

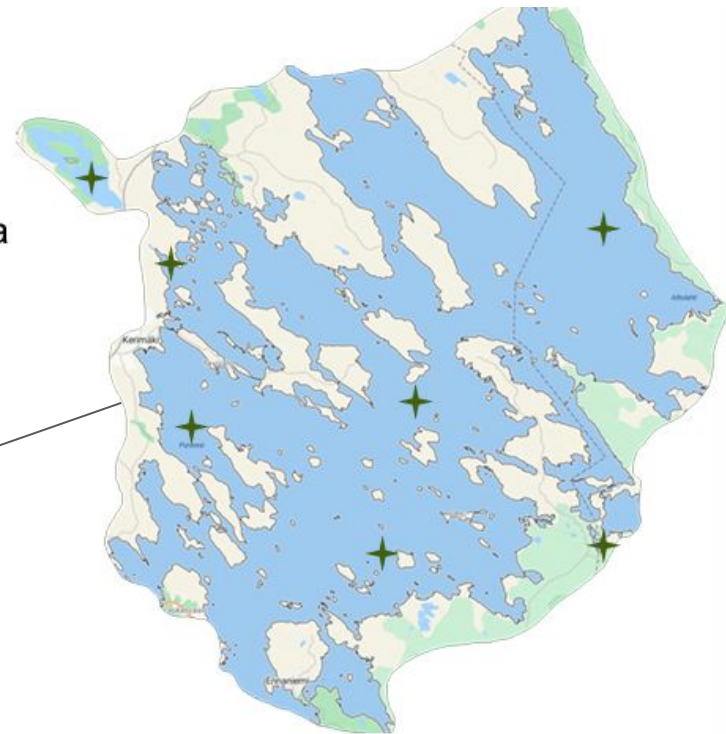
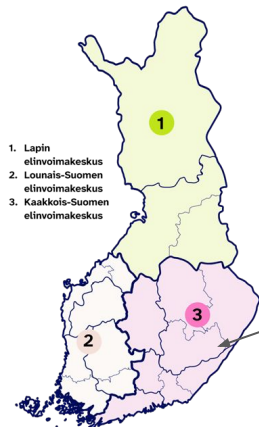
Syanobakteerista

- alkoi muodostaa 3 mrd. v. sitten maapallolle hapellisen ilmakehän! Nykyisin tuottavat n. $\frac{1}{2}$ ilmakehän hapesta
- järvissä suuri lajivalikoima
- fosfori ainoa minimiravinne
- kykenee typpikaasun hyödyntämiseen
- kahdenlaisia yhteyttämispigmenttejä (vihreä klorofylli ja sinertävä fykobiliini) yhteyttävät eri syvyyksissä auringonvalon eri aallonpituuksilla
- pärjää monenlaisissa vesissä
- ilmarakkuloiden avulla voi vaihtaa syvyyttään -> jopa pohjassa!
- ravintopitoisuus verrattuna kasviplanktoniin vähäinen, laidunnus vähäisempää
- Puruvedessä määrällisesti vähän, mutta järven mataluus aiheuttaa levien kerääntymistä tuulen alapuolisille alueille sopivissa olosuhteissa
- ilmastonmuutos -> pitempi kasvukausi, sään ääri-ilmiöt, miten vaikuttaa?!
- ravintoverkko: kalaston ja eläinplanktonin muutokset voivat lisätä määrää!

Sinilevätutkimus Puruvedellä

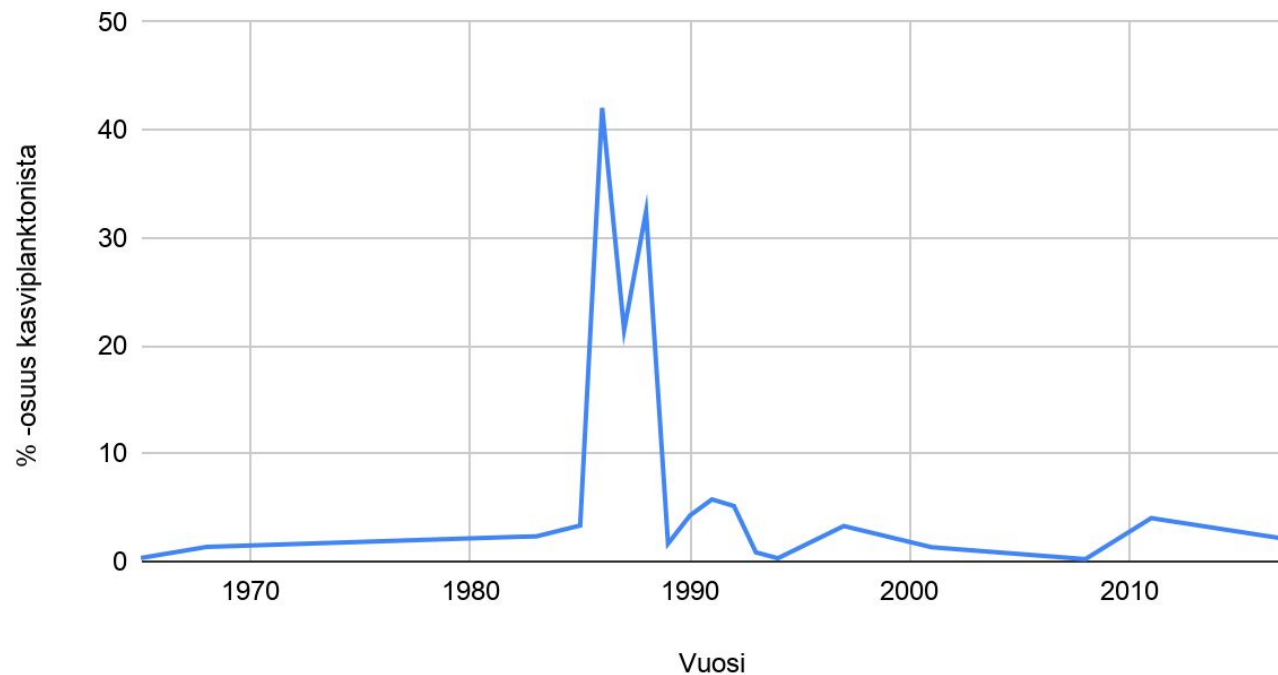
- ELY-keskus keräsi kesä-elokuussa kolmasti planktonnäytteitä v. 2025
- lajimääritykset alkuvuonna 2026 (LVV)
- tulossa varsinainen tutkimus ja raportointi 2027

Keskittetyt vesitaloustehtävät



Haitallisten sinilevien osuus kasviplanktonista, Rauvitsanselkä

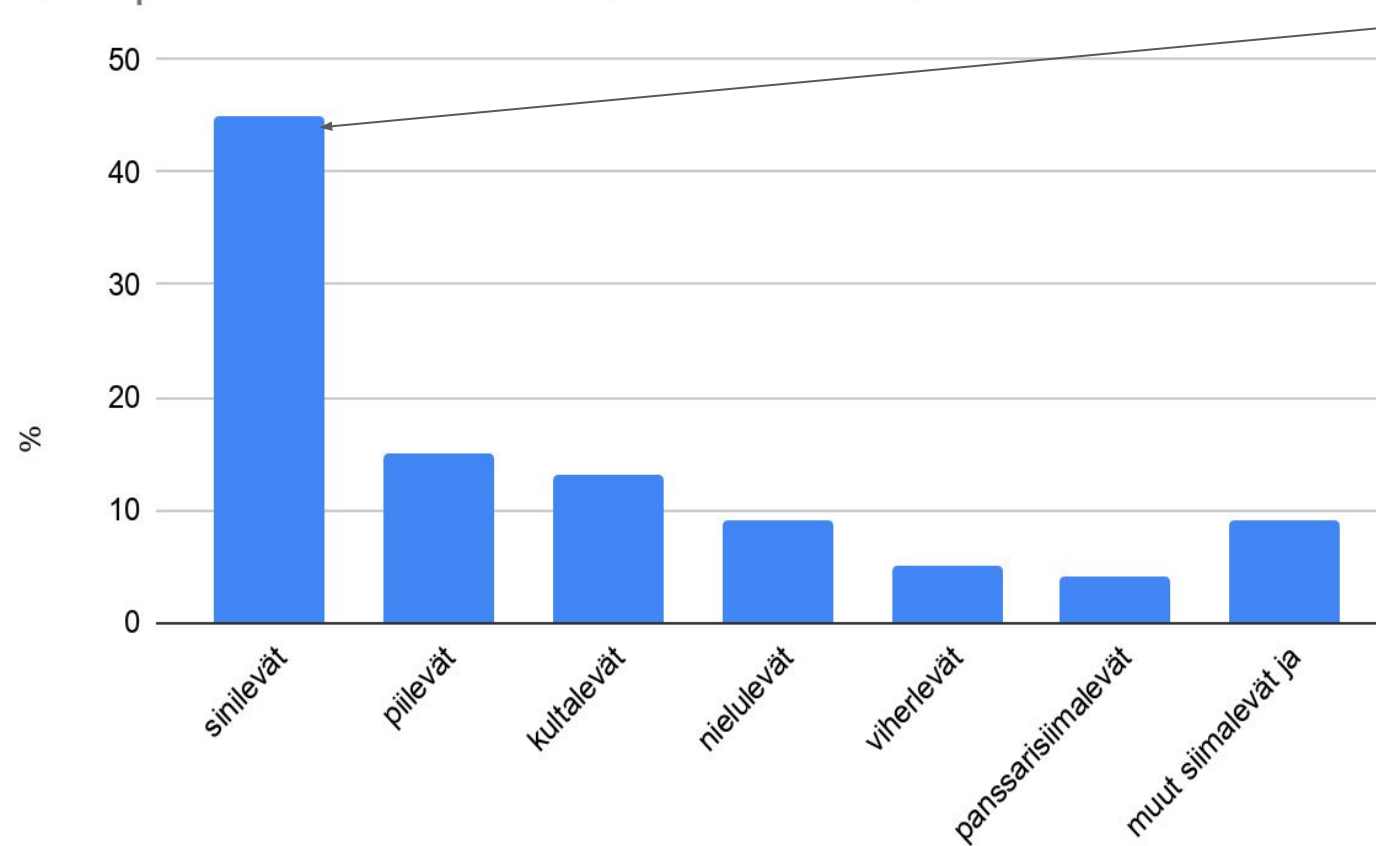
Haitallisten sinilevien osuus biomassasta



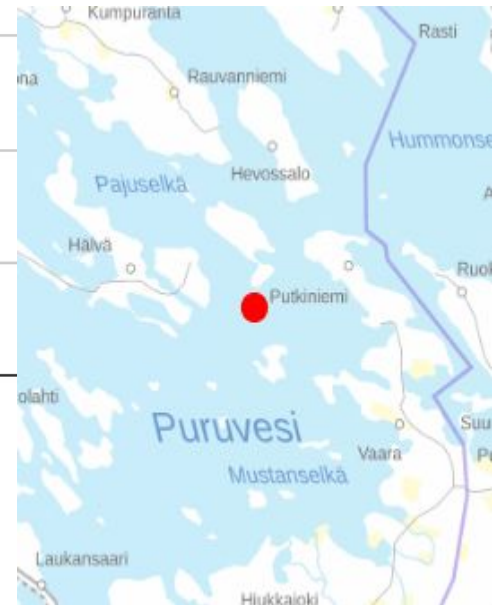
Lähde: SYKE Herta
ympäristötietojärjestelmä



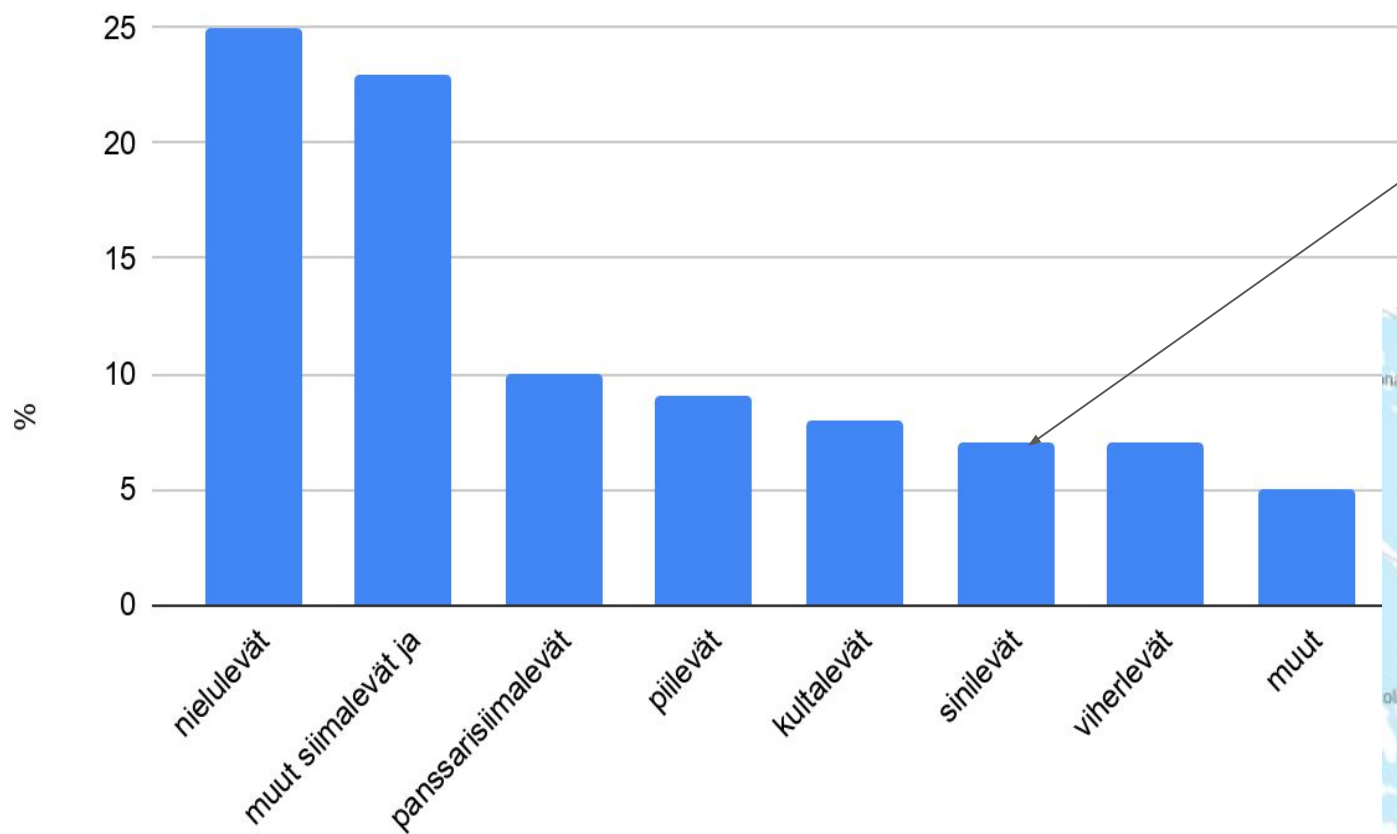
Kasviplanktonien osuudet Rauvitsanselkä 1986

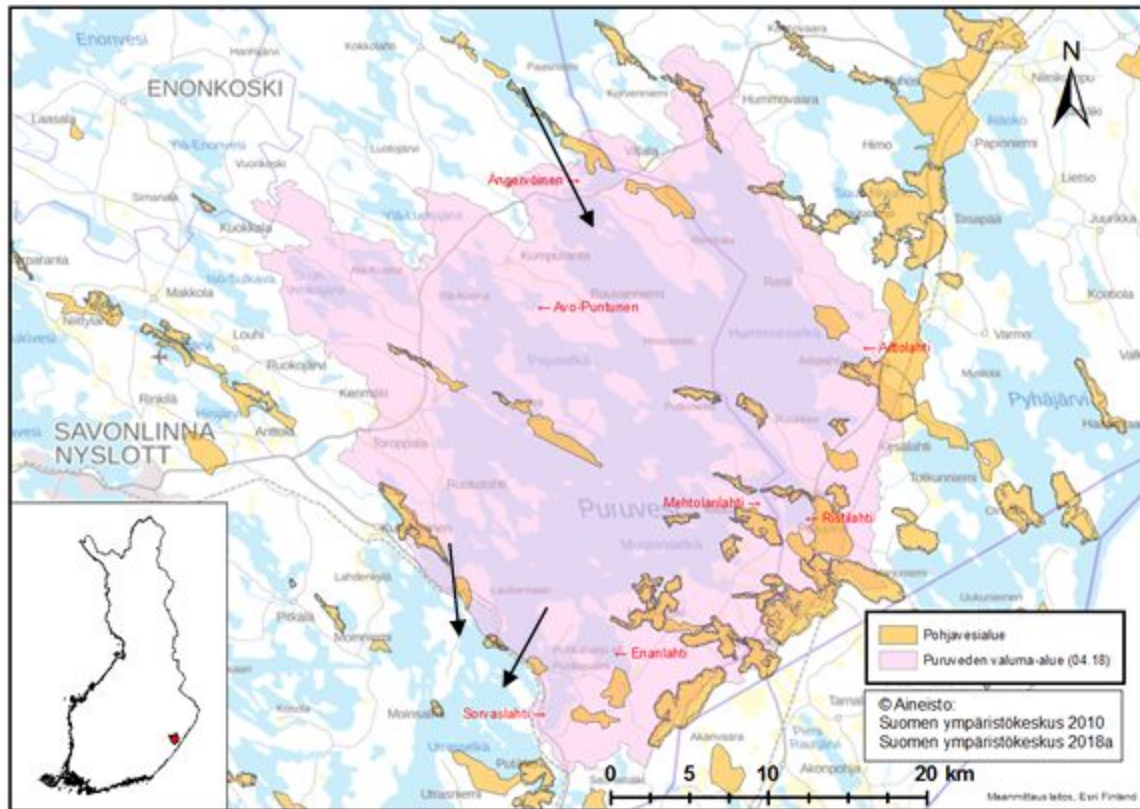


Lähde:
Hertta-tietopalvelu,
SYKE



Kasviplanktonien osuudet Rauvitsanselkä 2023





Valuma-alueesta:
 -85 % metsämaata
 -7 % maatalousaluetta
 -5 % rakennettua
 -3 % kosteikkoja/soita
 Keltaisella pohjavesialueet
 Vaaleanpunaisella
 valuma-alue
 Järvi muodostaa $\frac{3}{4}$
 valuma-alueesta! Valuma-alue
 on poikkeuksellisen pieni
 pinta-alaltaan

Kuva 8. Puruveden valuma-alue (04.18), läheiset pohjavesialueet ja päävirtaussuunnat (mustat nuolet).

Kirkkaan Puruveden tasapainoinen ekosysteemi

- osa vedestä (alle 10%) pulppuaa lähteistä, lähteitä on enemmän lähellä rantaa kuin pohjasyvänteissä
- valuma-alueesta 97 % kuuluu hiekkamaiden niukkamineraalisiin ja -ravinteisiin vesiin
- $\frac{3}{4}$ kuuluu Natura 2000 -ohjelmaan

(Lähde: Järveen purkautuvan pohjaveden laadun ja määrän vaikutus Puruveden lahtien vedenlaatuun ja vesitaseeseen, Janne Uusitalo, 2019, Oulun yliopisto)

Kirkkaan järven perustuotanto muodostuu kasviplanktonista

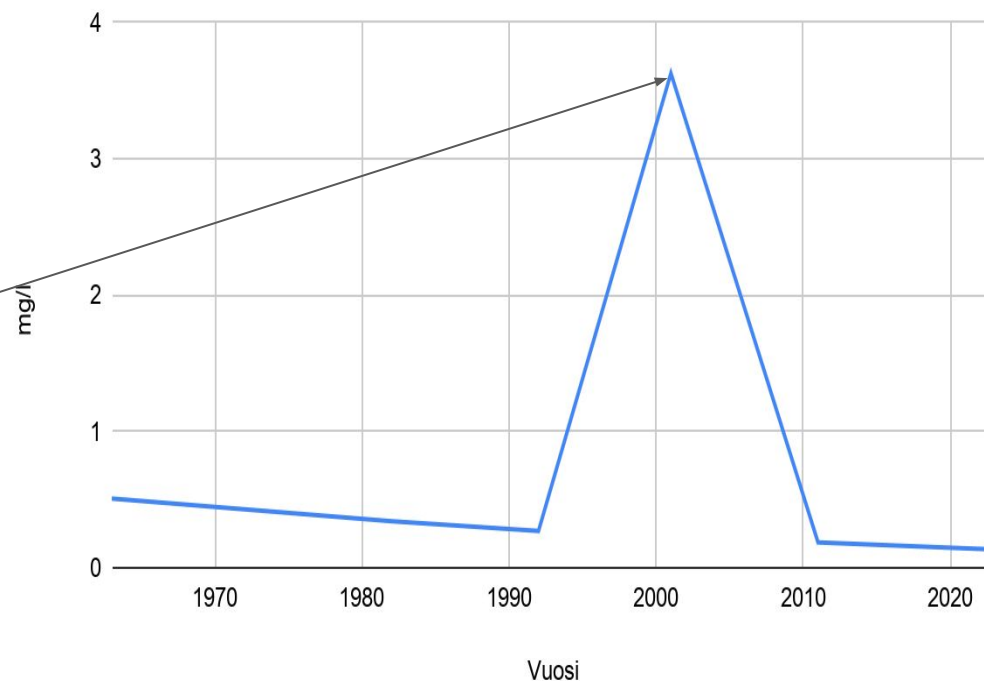
- hyvin karu: biomassa alle 0,20 mg/l
- karu: 0,20-0,50 mg/l
- lievästi rehevä: 0,51-2,50 mg/l
- 3,6 mg/l -> rehevä järvi

(Lähde: Vesistöopas, Helena Haakana, SLL)

Kasviplanktonia syntyy jatkuvasti, mutta se syödään nopeasti. Siksi biomassa on pieni, vaikka perustuotanto on suurempi kuin pelkistä näytteistä voisi päätellä.

- Poikkeuksellisen sateinen kesäkuu 2001-> ravinteita huuhtoutui järveen.

Rauvitsanselkä, kasviplankton biomassa mg/l



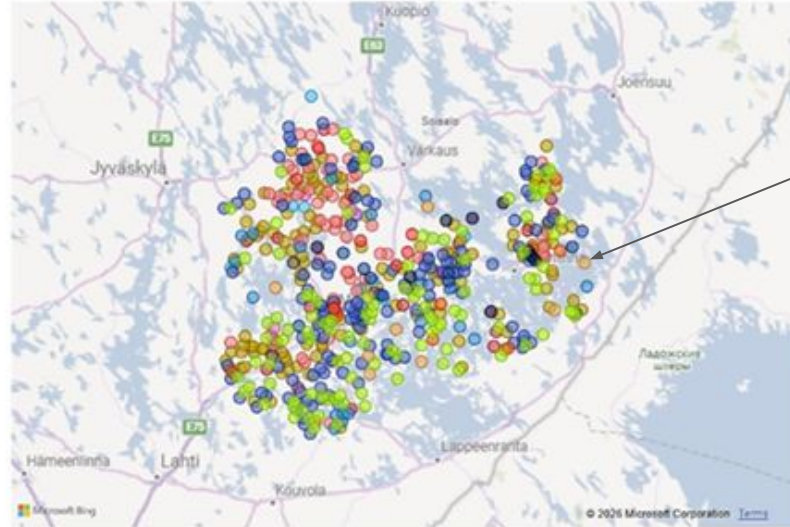
Pintavesien tyypit

Kategoria	Määrä	Tunnus
Järvi	474	
Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)	9	
Keskikokoiset humusjärvet (Kh)	19	
Matalat humusjärvet (Mh)	112	
Matalat runsashumukiset järvet (MRh)	54	
Matalat vähähumukiset järvet (MVh)	24	
Pienet humusjärvet (Ph)	118	
Pienet ja keskikokoiset vähähumukiset järvet (Vh)	106	
Runsashumukiset järvet (Rh)	15	
Runsaskalkkiset järvet (Rk)	5	
Suuret humusjärvet (Sh)	4	
Suuret vähähumukiset järvet (SVh)	8	
Joki	50	
Keskisuuret kangasmaiden joet	19	
Keskisuuret turvamaiden joet	11	
Pienet kangasmaiden joet	10	
Pienet turvamaiden joet	8	
Suuret kangasmaiden joet	2	
Yhteensä	524	

Lupa- ja
valvontavirasto

Tyyppi

- Kh
- Kk
- Kt
- Lv
- Mh
- MRh
- MVh
- Ph
- Pk
- Pt
- Rh
- Rk
- Sh
- Sk
- SVh
- Vh



Svh=
Suuret
vähä
humuk
siset
järvet
Puruve
den
keskus
allas

Orgaaninen aines on yleensä valuma-alueilta valunutta humusta. Humuksen pitoisuus on kasvanut. Vaikutusta sinilevien runsastumiseen tutkitaan...

Ekologisen tilan luokitus (ELY, SYKE, LUKE, LVV)

- Tavoite: vesien tilan huononemisen estäminen alueellisten vesien hoitosuunnitelmien avulla. Hoitosuunnitelmat laaditaan kuuden vuoden välein
- Biologiset muuttujat ovat ekologisen tilan arvioinnin ydin (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat)
- Fysikaalis-kemialliset veden ominaisuudet (ravinteet, happipitoisuus, näkösyvyys) selittävät biologisia muuttujia, esim. rehevöitymistä
- Hydro-morfologiset muuttujat, kuten vedenkorkeuden vaihtelut vaikuttavat suoraan vesieliöiden elinympäristöihin
- Erinomainen tila: arvojen tulee vastata täysin tai lähes täysin häiriintymättömiä olosuhteita
- Hyvä tila: merkkejä ihmistoiminnan aiheuttamista vähäisistä muutoksista
- Tyydyttävä tila: ihmistoiminta vaikuttaa huomattavasti järven tilaan
- Välttävä tila: ihmistoiminta on vaikuttanut vakavasti järven tasapainotilaan

(Lähde: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2025)

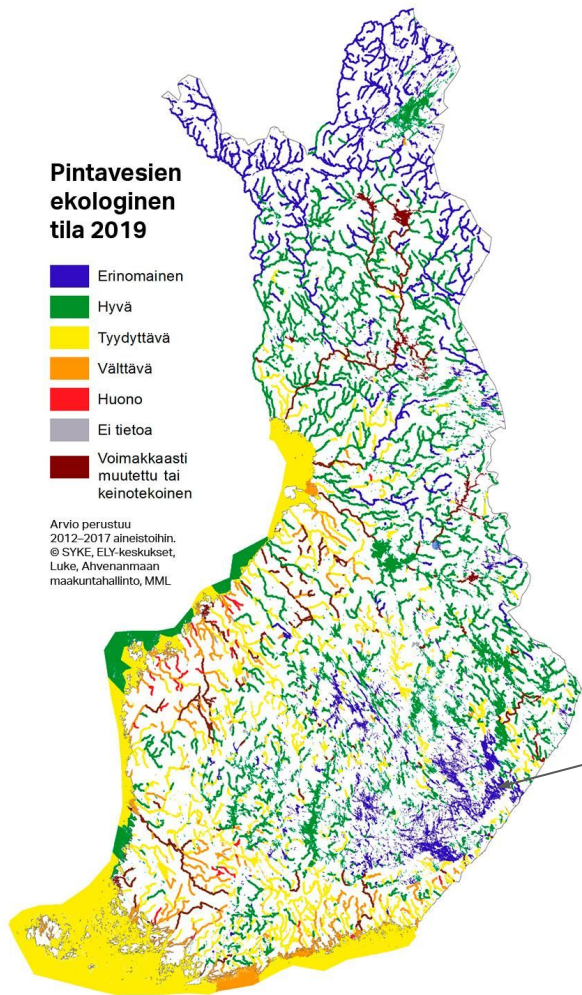
- Tilan arvioinnin avulla saadaan tieto niistä vesistä, jotka tarvitsevat toimia hyvän tilan saavuttamiseksi tai sen ylläpitämiseksi.



Pintavesien ekologinen tila 2019

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Väitävä
- Huono
- Ei tietoa
- Voimakkaasti
muutettu tai
keinotekoinen

Arvio perustuu
2012-2017 aineistoihin.
© SYKE, ELY-keskukset,
Luke, Ahvenanmaan
maakuntahallinto, MML



Puruvesi erinomainen v. 2019

Ekologinen tila välttävä

Kuonajärvi
muodostaa laajimman osa-valuma-
alueen

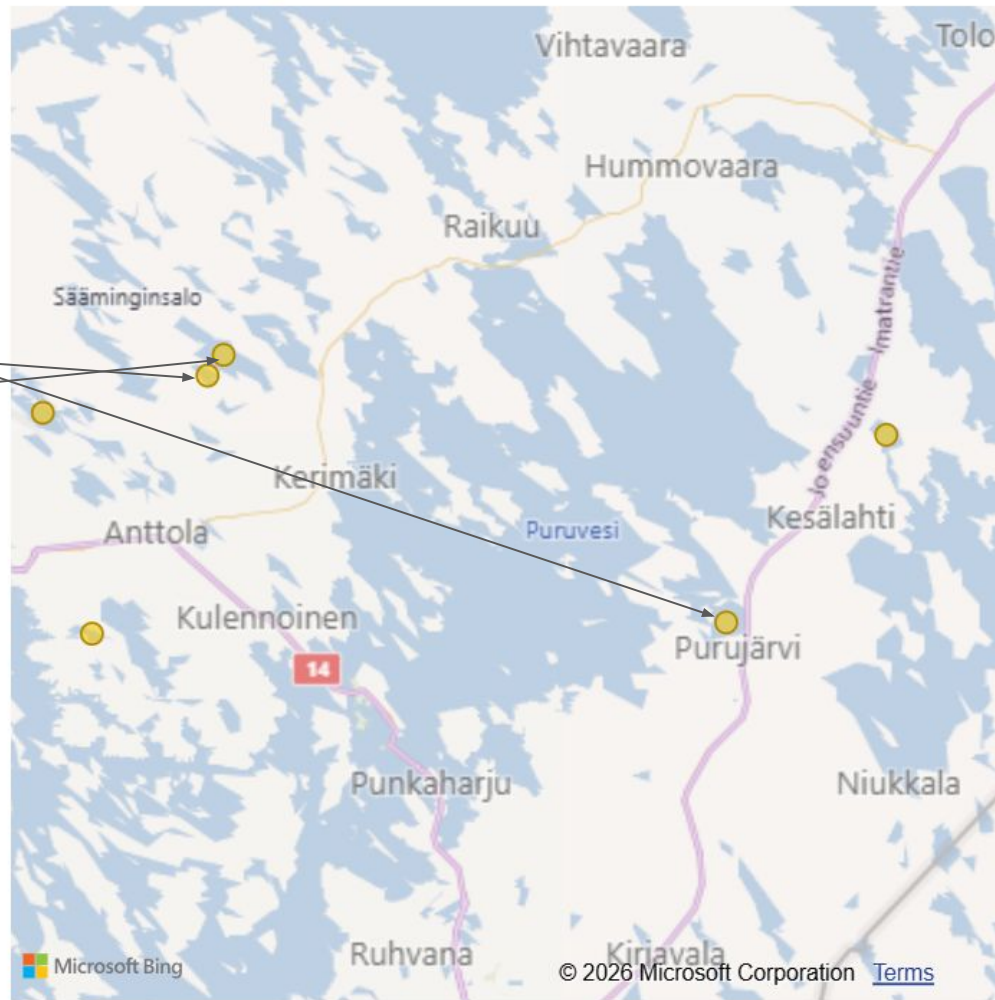


Ekologinen tila tyydyttävä

Puruvesi, Ristilahti

Pieni Vehkajärvi

Suuri Vehkajärvi



Ekologinen tila hyvä

Avo-Puntunen, Puruvesi

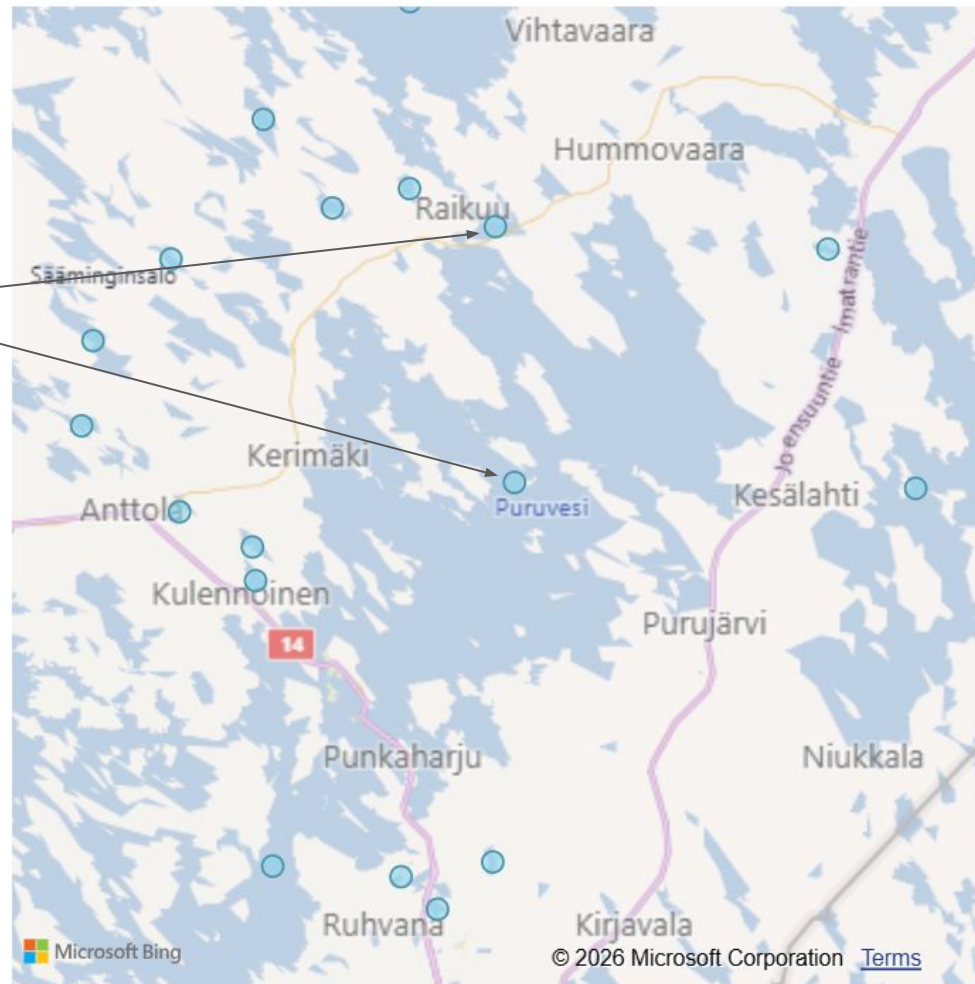
Sorvaslahti, Puruvesi



Ekologinen tila erinomainen

Puruvesi, keskusallas

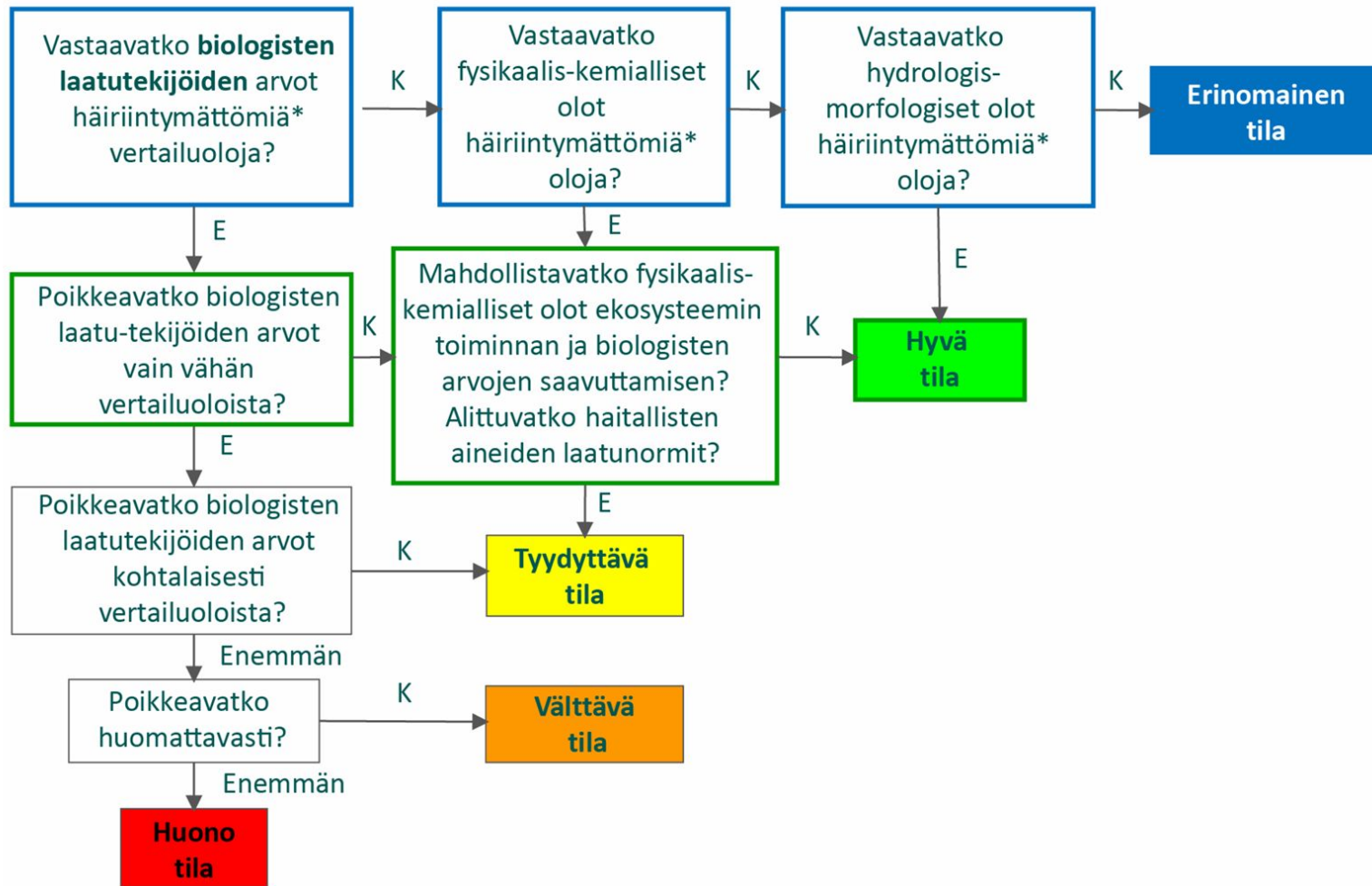
Ängervöinen



One-out, all-out

- Uusimmassa Suomen järvien ekologisen tilan luokittelussa v. 2028-33 käytetään EU:n vesipuitedirektiivin mukaista **minimitekijäperiaatetta** (eli niin sanottua *one-out, all-out* -periaatetta)
- Tämä tarkoittaa sitä, että vesistön lopullisen ekologisen tilan määrittää sen **heikoimmassa tilassa oleva biologinen laatutekijä**
- Riittävän suuret muutokset voivat alentaa arvoja

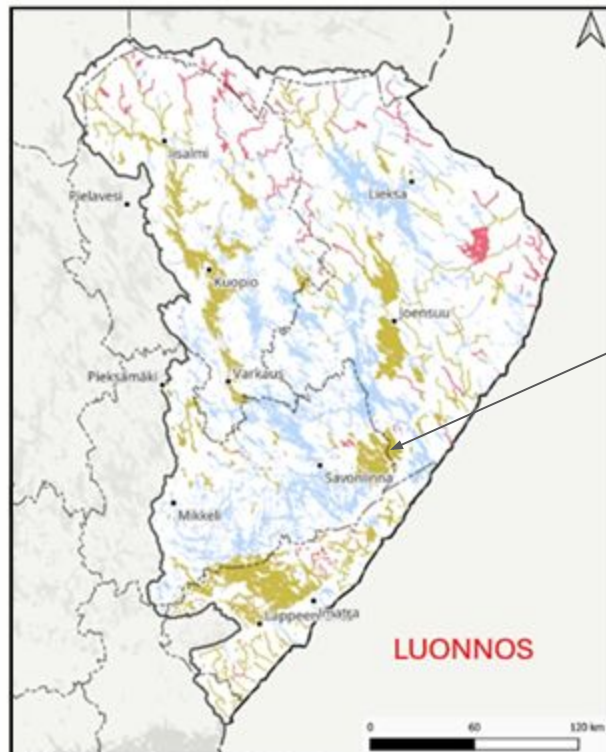
(Lähde: Etelä-Savon Yhteistyöryhmän kokousmuistio 5.11.2025)



Havainnot Puruveden uusimmasta ekologisesta luokittelusta (aineisto pääsääntöisesti vuosilta 2017–2023) vesienhoidon neljänteen suunnittelukauteen v. 2028-2033

- Kalasto ja piilevät luokittelevat hyvään tilaan, mutta niiden aineistot eivät edusta koko Puruvettä
- Vesikasviaineisto on laadukkaampi ja monipuolisempi ja antaa paremman kuvan järven tilasta kuin piilevät
- Puruveden kokonaisfosforipitoisuus on aavistuksen noussut
- Näkösyyvyys on heikentynyt
- Sinileviä esiintyy suhteellisen laajoina kukintoina
- Vedenlaadussa on havaittavissa lievä negatiivinen kehitystrendi
- Luokituu em. seikat huomioon ottaen edelleen erinomaiseksi, mutta sen voisi luokitella aineiston perusteella hyväänkin tilaan
- Puruveden erinomainen tila on vähintäänkin riskissä heikentyä
- Toimenpiteitä tarvitaan edelleen erityisesti valuma-alueella.

- (Lähde: LVV:n vesistöasiantuntija Pekka Sojakan esitys Puruveden tilaluokittelusta, Etelä-Savon Yhteistyöryhmän kokousmuistio 5.11.2025)



LUONNOS

Ihmistoiminnasta aiheutuva merkittävä paine

Hajakuormitus – metsätalous, yksin

Hajakuormitus – metsätalous, yhdessä muiden kanssa

Vesipoluidirektiivin mukaiset vesimuodostumat 4. suunnittelukausi / Lähde: Suomen ympäristökeskus

Vesienhoitoalueet / Lähde: Suomen ympäristökeskus

Hallinnolliset aluejoot (vektori) 1:1 000 000 / Lähde: Maanmittauslaitos (2026-01)

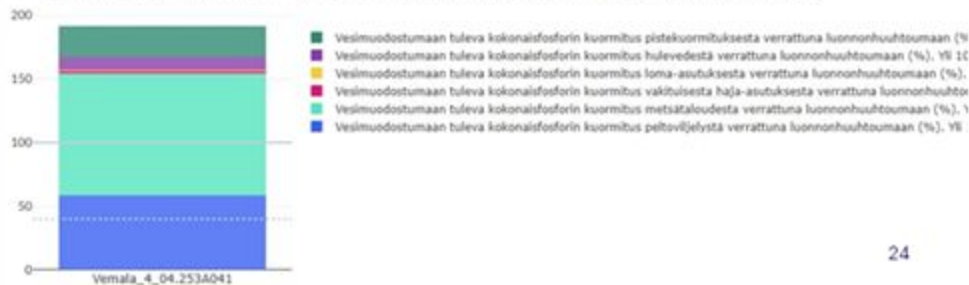
Nimistö / Lähde: Maanmittauslaitos (2026-02)

Pintavesien paineet

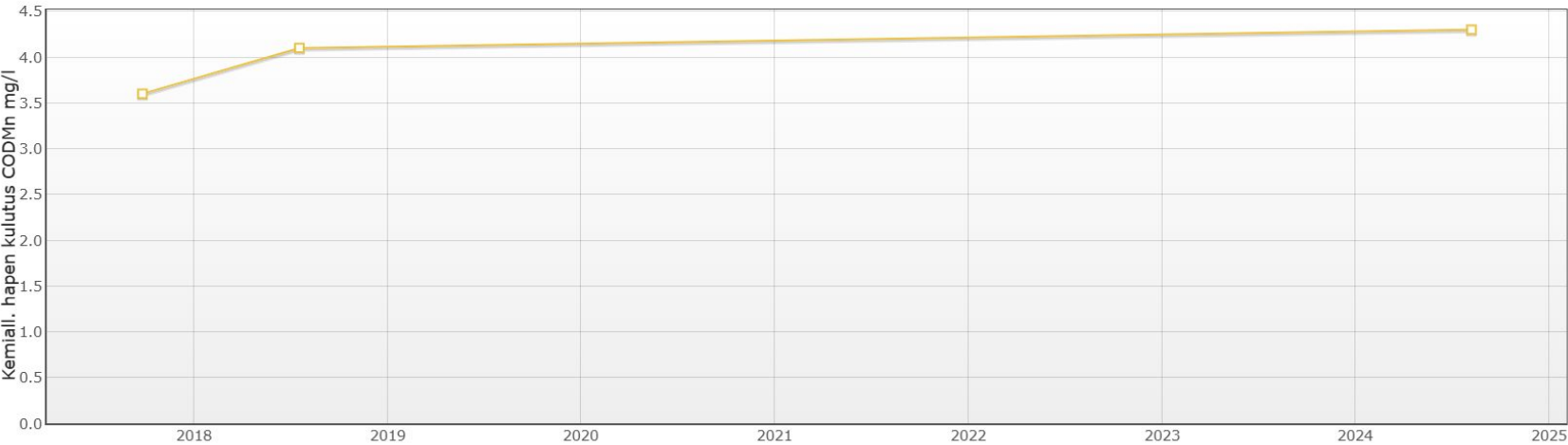
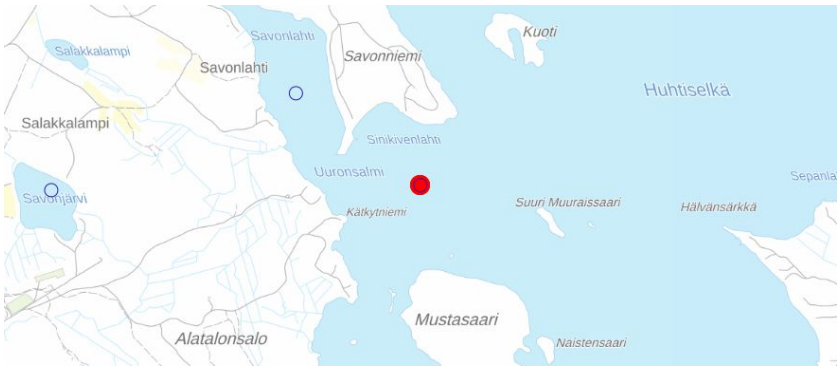
- Paineet arvioitu fosfori, typen ja org. kokonaishiilen osalta kullekin hyvää huonommassa tilassa tai riskissä olevalle vesimuodostumalle VEMALÄN avulla
- Paineen merkittävyyttä verrattu luonnonhuuhtoumaan
- Kartassa esimerkkinä metsätalouden paine Vuoksen vesienhoitoalueella

Fosfori

2013-2022 Keskiarvokuormitus - Ihmisperäiset kuormituslähteet verrattuna luonnonhuuhtoumaan (%)

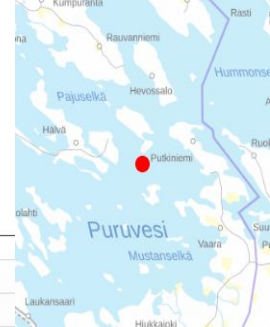
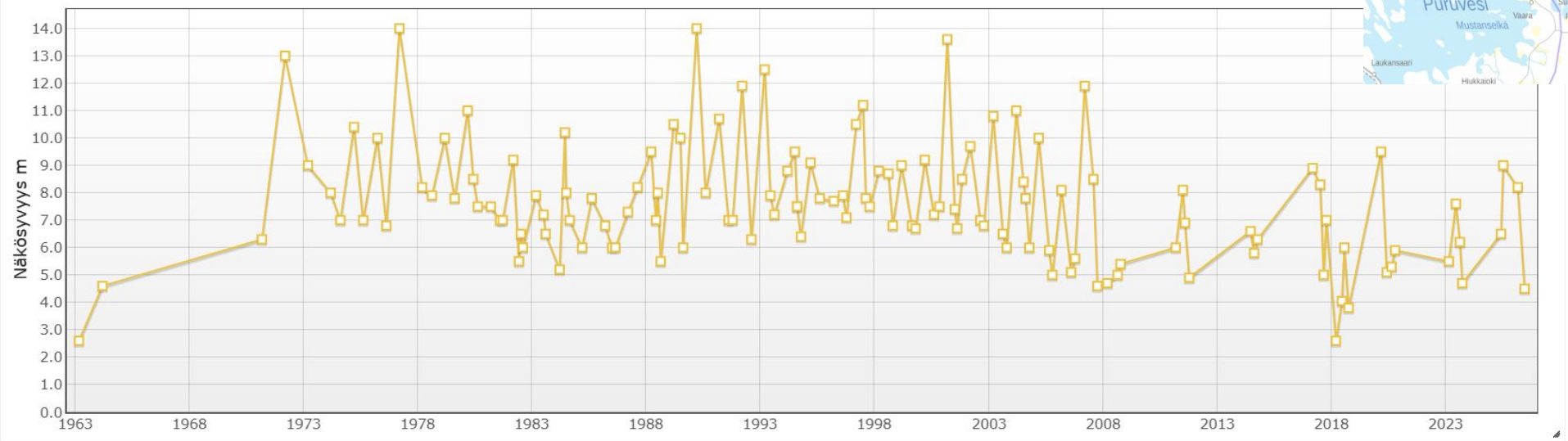


Kemiallinen hapenkulutus kertoo orgaanisen aineen, kuten humuksen pitoisuudesta. Karun järven raja-arvona pidetään 4 COD mg/l. Esim. Huhtiselällä raja-arvo ylittyy jatkuvasti



Ajanjakso: 26.9.2017 - 7.8.2024
Kausi: - ; -
 $L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$
■ Puruvesi Huhtiselkä 192 - Kemiall. hapen kulutus CODMn (CODMN) - Yhd.

Näkösyyvyys Rauvitsanselällä



Ajanjakso: 1.3.1963 - 14.7.2026

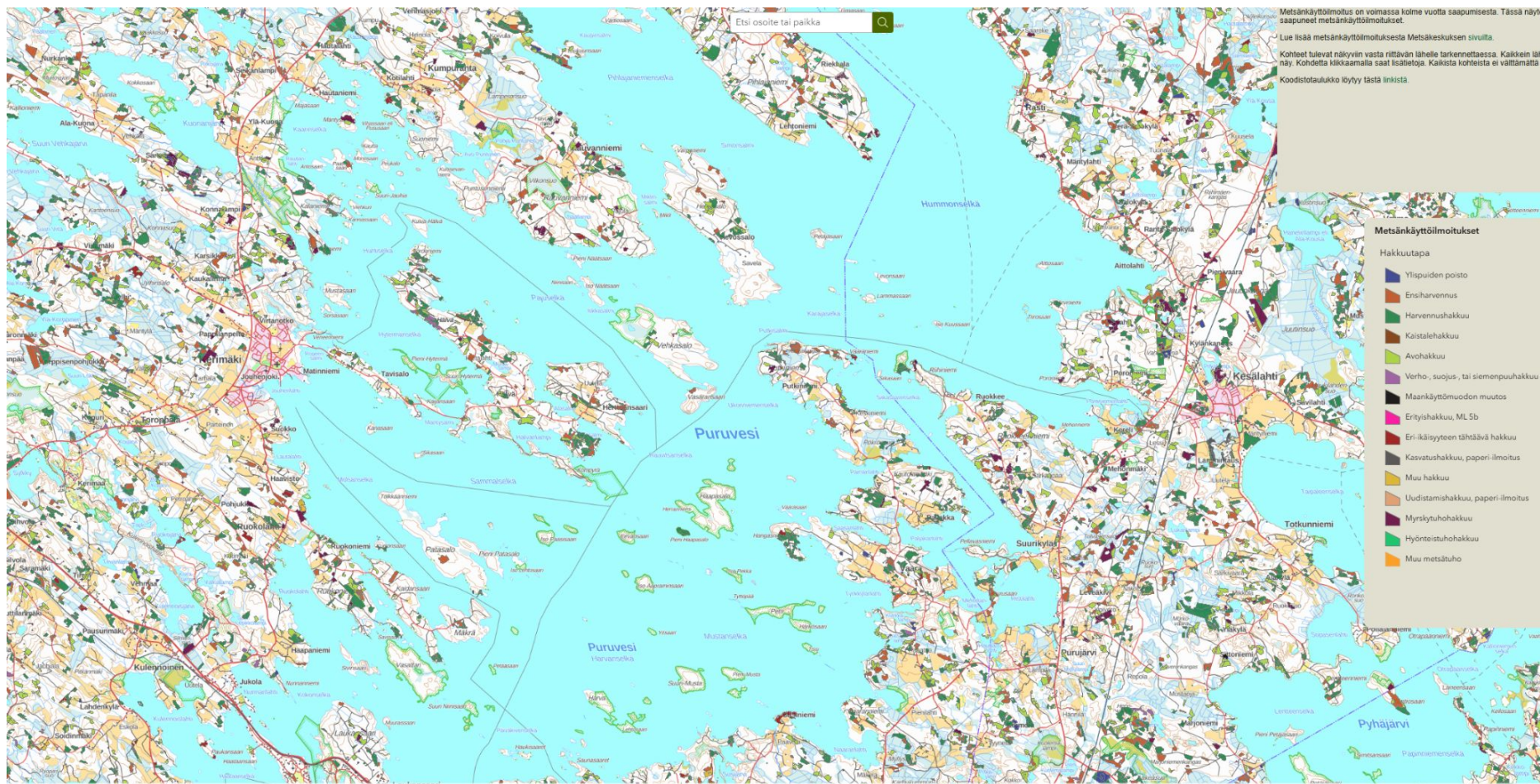
Kausi: - ; -

$L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$

■ Puruvesi 39 - Näkösyyvyys (SDT) -

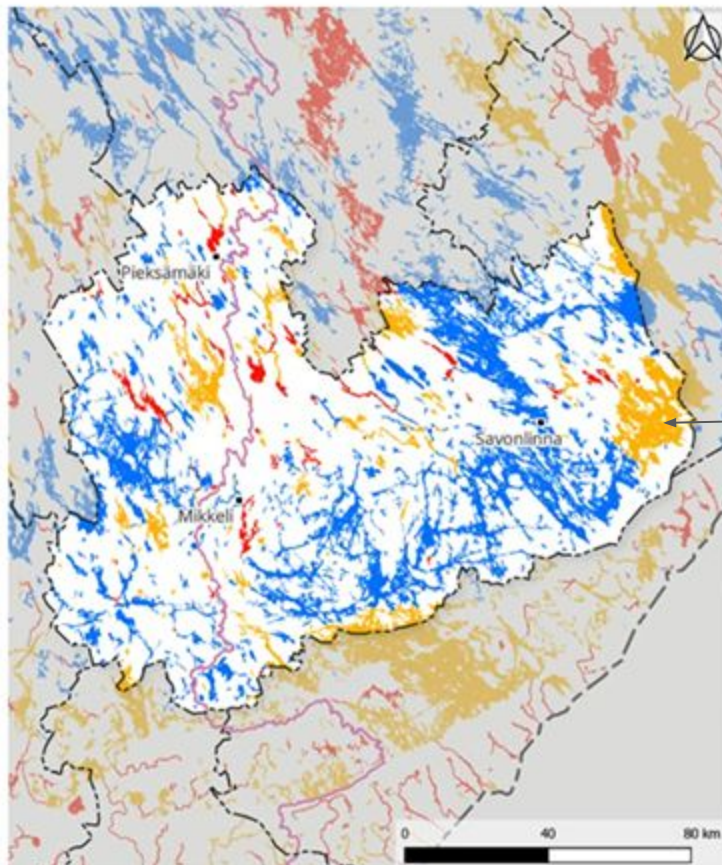
Näkösyyvyys kuvastaa orgaanisen aineen määrää vedessä. Näkösyyvyys heikentynyt

(Lähde: ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta)



Metsänkätöilmoitukset

Toimenpiteiden tarve ALUSTAVA



VESIENHOIDON YHTEISTYÖRYHMÄ ETELÄ-SAVO

Ekologinen tila 2025, toimenpidetarve, LUONNOS

-  Tavoitteena nykytilan ylläpitäminen, perustoimenpiteet
-  Tila riskissä heikentyä, perustoimenpiteiden lisäksi täydentäviä toimenpiteitä
-  Tavoitteena tilan parantaminen, perustoimenpiteiden lisäksi täydentäviä toimenpiteitä

-  maakuntaraja
-  valtakunnan raja
-  vesienhoitoalueen raja

Vesipolitedirektiivin mukaiset vesimuodostumat,
4. suunnittelukausi / Lähde: Suomen ympäristökeskus
Vesienhoitoalueet / Lähde: Suomen ympäristökeskus
Hallinnolliset aluejaot (vektori) 1:1 000 000 /
Lähde: Maanmittauslaitos (2026-01)
Nimistö / Lähde: Maanmittauslaitos (2026-02)

Ekologisen tila v. 2028-33

- Vesienhoitosuunnitelmien kuuleminen alkaa vuoden 2026 lopussa ja kestää puoli vuotta. Valtioneuvosto hyväksyy vesienhoitosuunnitelmat vuoden 2027 lopussa.
- Sidosryhmät voivat vaikuttaa ja osallistua vesienhoidon suunnitteluun alueellisissa yhteistyöryhmissä, joita aluehallintoviranomaiset koordinoivat.
- Lisäksi suunnitelmista voi antaa palautetta suunnittelun eri vaiheissa järjestettävissä kuulemisissa.

(Lähde: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon neljännellä kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2025)