



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment



FRESHABIT Life IP, hankkeen tuotoksia 2016-2022. Etelä-Savon ELY-keskus

Puruvesi-seminaari 10.8.2022



METSÄHALLITUS



SYKE



Luke



metsäkeskus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Pro Puruvesi



SYKE



metsäkeskus

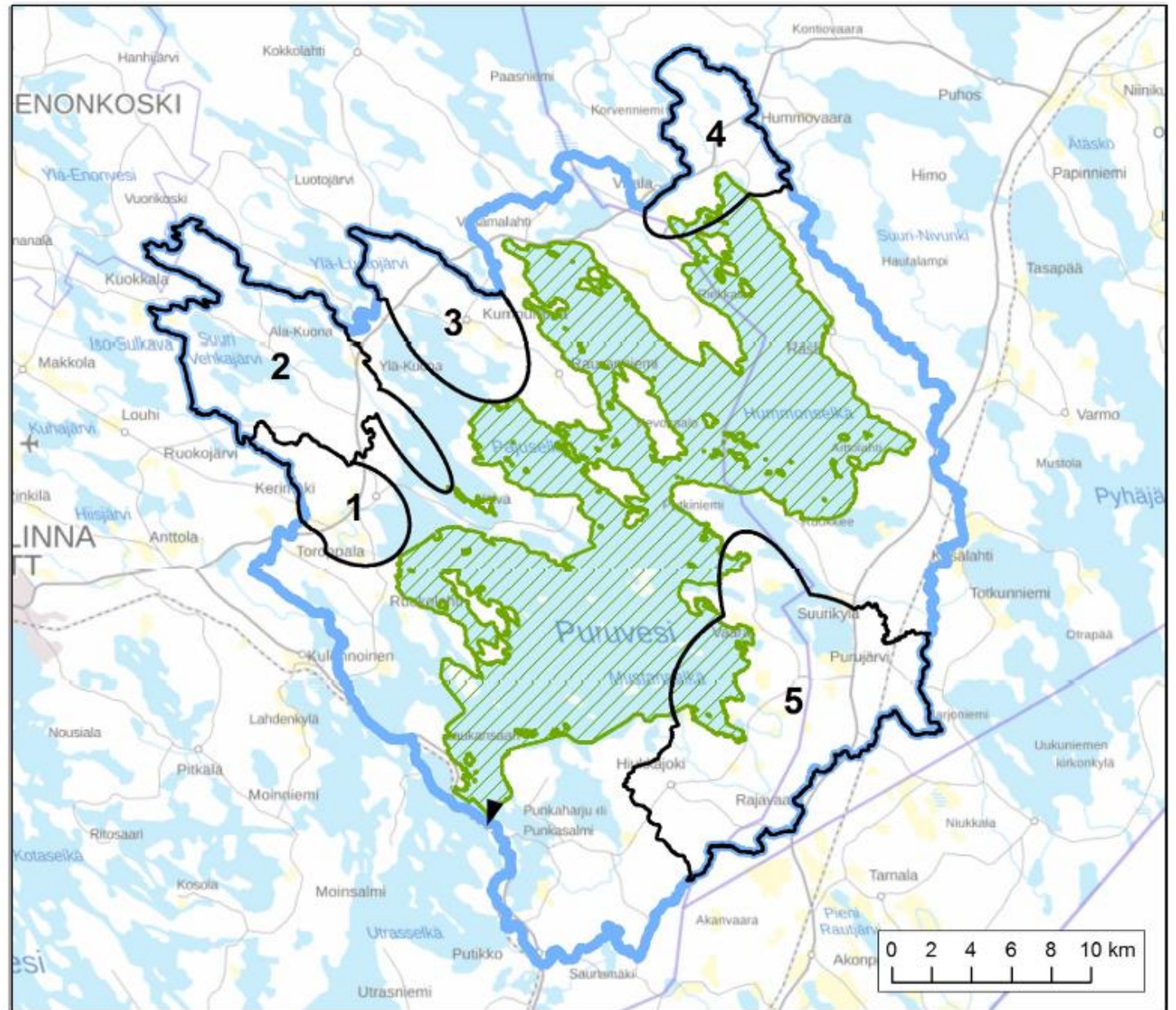
Pekka Sojakka, Etelä-Savon ELY-Keskus

Puruvesi

- pinta-ala 416 km²
- keskisyyvyys 8,8 m, suurin syvyys 61 m
- viipymä 12 vuotta
- valuma-alueen pinta-ala noin 1000 km²
 - vettä n. 41 %
 - maapinta-ala 550 km², josta
 - metsää 90 %
 - peltoa 8 %

Kohdealueet

1. Lautalahti-Jouhenlahti-Matinniemi
2. Savonlahti
3. Hautalahti-Pajuselän pohjoisosa-Puntunen
4. Ketolanlahti-Suokonlahti-Hummonlahti
5. Ristilahti-Naaranlahti-Susiniemi



Kuva 1. Puruveden valuma-alue (sininen reunaviiva), Natura 2000 -alue FI0500035 (vihreä viivoitus) sekä Freshabit LIFE IP -hankkeen Puruveden osahankkeen viisi toimenpidealuetta (mustat reunaviivat). © Vesa Väisänen, Etelä-Savon ELY-keskus.



FRESHABIT LIFE IP:N TAVOITTEITA PURUVEDELLÄ SEKÄ JATKOHANKKEET

- 1. TOTEUTETTAVA KUSTANNUSTEHOKKAITA VESIENHOITO- JA KUNNOSTUS RATKAISUJA SEKÄ VALUMA- ETTÄ VESIALUEELLE**
 - **PYSÄYTETTÄVÄ** NUHRAUTUMISEN ETENEMINEN KAIKILLA VIIDELLÄ KOHDEALUEELLA
 - **SAATAVA** TILANTEEN KORJAANTUMISTA JO HANKKEEN AIKANA JOILLAKIN KOHDEALUEILLA JA VARMUUS MYÖNTEISESTÄ KEHITYKSESTÄ MYÖS MUILLA KOHDEALUEILLA
 - **VARMISTETTAVA** TOIMENPITEIDEN RIITTÄVYYS JA TARVITTAVAT JATKOTOIMET PURUVEDEN NATURA-LUONTEEN SÄILYMISEKSI
- 2. KEHITETTÄVÄ** UUSIA KUORMITUKSEN JA VESIENTILAN SEURANTAMENETELMIÄ
- 3. LISÄTTÄVÄ** YMPÄRISTÖTIETOISUUTTA PURUVEDESTÄ JA VESIENSUOJELUSTA
- 4. PARANNETTAVA** ALUEELLISTA VIRKISTYSKÄYTTÖÄ JA NATURA-ARVOJA
- 5. KEHITETTÄVÄ** YHTEISTYÖTÄ KANSALAISTEN JA VIRANOMAISTEN VÄLILLÄ





Etelä-Savon ELY

- Hankekoordinointi ja temaattiset työryhmät
- Integroitavat vesienhoitohankkeet
- Vesistökunnostukset
 - Hoitokalastukset ja vesikasvillisuuden poisto (niitot) 2016-2021
- Vesistöseurannat, näytteenotto ja mittaukset – 2022 saakka
 - Toimenpidevaikuttavuuden arviointi, kohdevaikuttavuus ja muutokset vesien tilassa
 - Tutkimuslähtöinen toiminta muissa Puruveden alueen hankkeissa
- Ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentäminen
 - Jouhenjoen-Kirkkorannan kosteikko
 - Hamalonsuon vesiensuojelurakenteet (rahoitus)
- Hankkeen erillinen loppuraportti, luonnosversio 2022. Loppuraportti EU-hankekauden jälkeen.



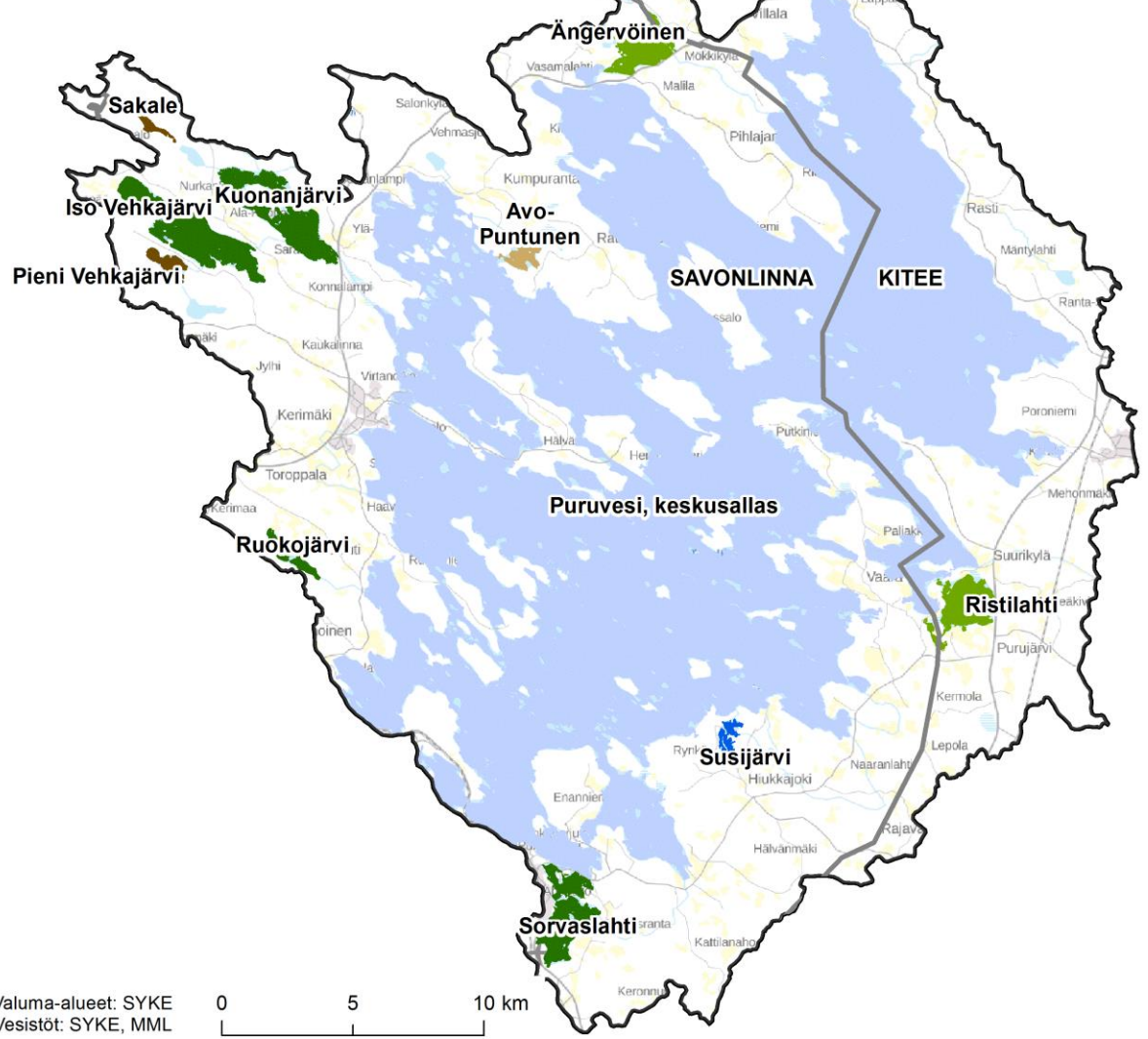
Vedenlaadun seuranta

- Seurantaohjelmissa huomioitava eri vaiheet: ennen toimenpiteitä, kunnostuksen aikana ja toimenpiteiden jälkeen
- Seurantaohjelma on laadittu yhdistämällä soveltuvilta osin ELY:n järjestämä VHA seuranta sekä hankkeessa toteutettava seuranta ja tutkimustoiminta
- Seurannassa käytetään standardoituja tai niitä luotettavuudeltaan vastaavia näytteenottomenetelmiä (rekisterikelpoiset tulokset). Lisäksi muita mittaustuloksia.
- Tavoitteena saada monipuolinen kuva eri valuma-alue ja vesistökuunnostusten toimenpidevaikuttavuudesta lähialueella sekä yleisellä tasolla. Seurannan taso vaihtelee alueittain (priorisointi)
- Vedenlaadun seurantaan varattu ESA-ELYn budjetissa n. 80 000 €
- Vanhemman seuranta-aineiston hyödyntäminen suunnittelutyössä ja tulosten tulkinnessa
- Pääpaino seurannan toteutuksessa on vuonna 2021 –2022 , jolloin kunnostustoimet valmiit



Järviyyppi 2019

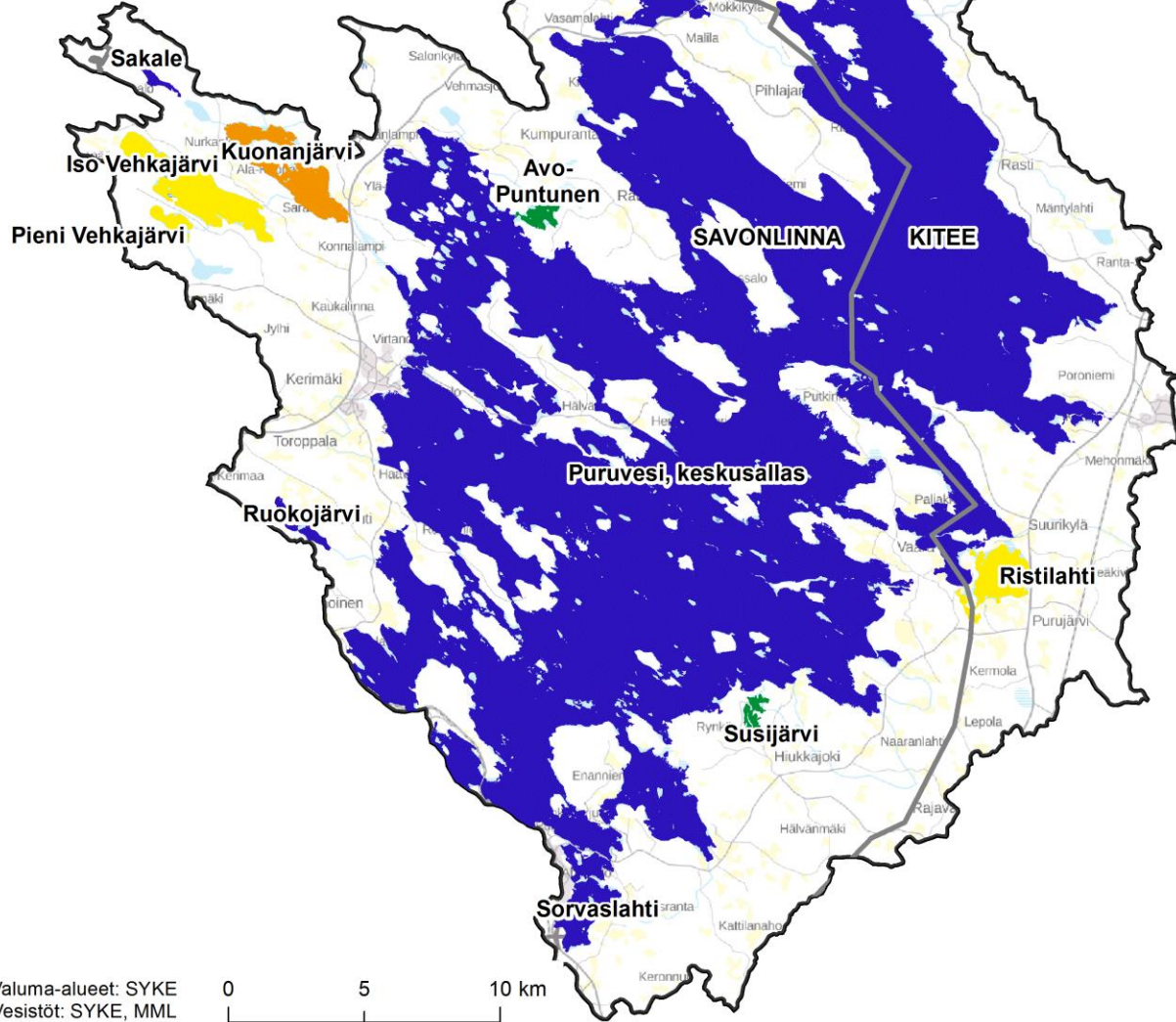
- Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh)
- Matalat vähähumuksiset järvet (MVh)
- Suuret vähähumuksiset järvet (SVh)
- Pienet humusjärvet (Ph)
- Keskikokoiset humusjärvet (Kh)
- Suuret humusjärvet (Sh)
- Runsashumuksiset järvet (Rh)
- Matalat humusjärvet (Mh)
- Matalat runsashumuksiset järvet (MRh)
- Hyvin lyhytviipymäiset järvet (Lv)
- Runsasravinteiset järvet (Rr)
- Runsaskalkkiset järvet (Rk)
- Lammet
- Tyyppiä ei voi määrittää



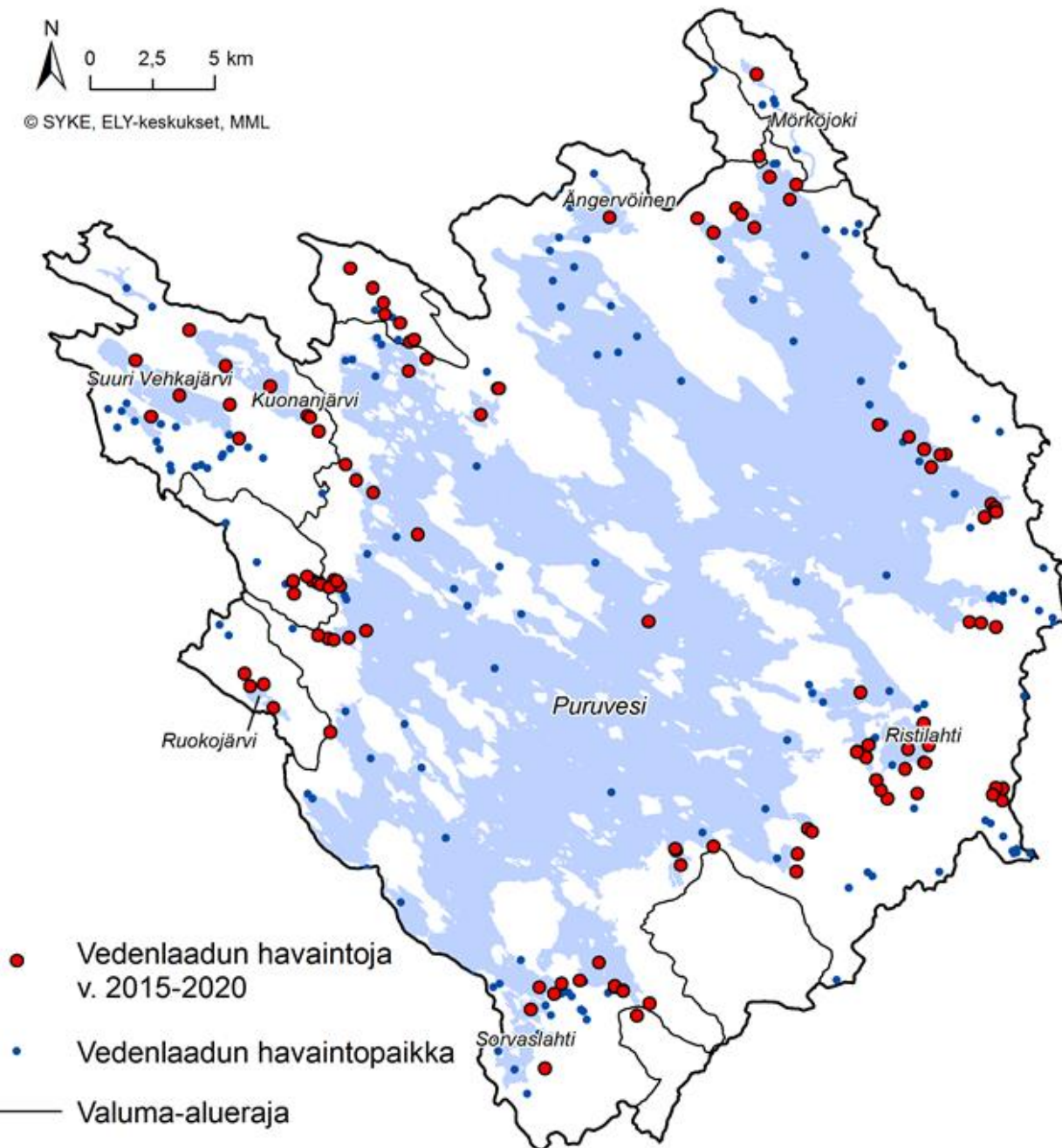
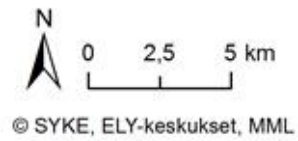
Valuma-alueet: SYKE
Vesistöt: SYKE, MML

Pintavesien ekologinen tila 2019

- Erinomainen
- Hyvä
- Tyydyttävä
- Välttävä
- Huono
- Ekologinen luokittelu puuttuu



Valuma-alueet: SYKE
Vesistöt: SYKE, MML



Puruveden pintavesien vedenlaadun seuranta

- Vedenlaadun seuranta vuodesta 1963 lähtien
- 282 Vesla (Pivet) havaintopaikkaa; koko aineisto
 - 110 havaintopaikkaa 2016 alkaen -> Freshabit Life osuus 63 %
- 2554 näytteenottokertaa pintavesistä
 - 434 kertaa 2016 alkaen (212 järvet, 136 joet, 77 purot/ojat/muut) -> Freshabit Life osuus 81 %
 - 2428 kokonaisfosfori analyysiä
 - 643 a-klorofylli analyysiä

Veden laatu –analytiikka ”MaaMet”



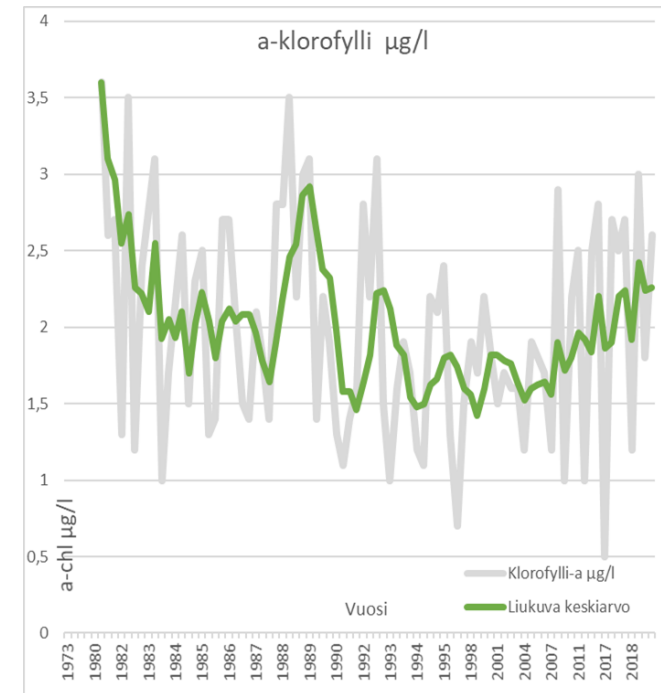
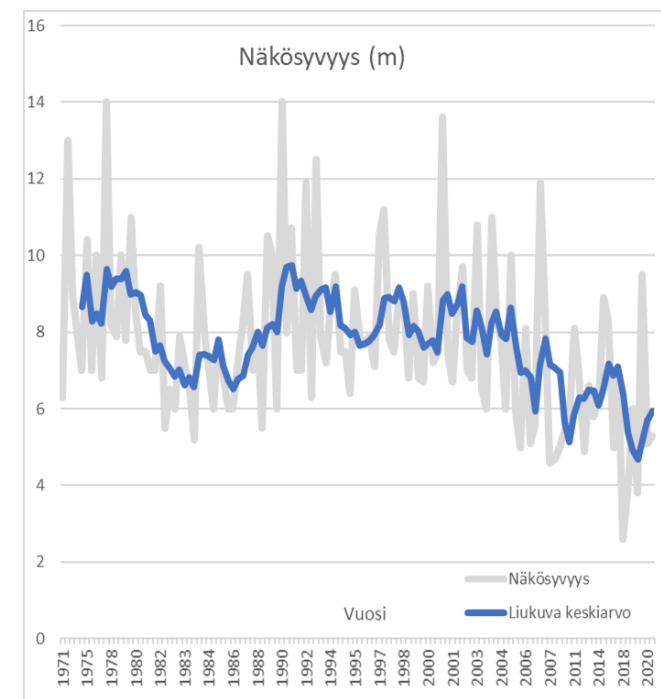
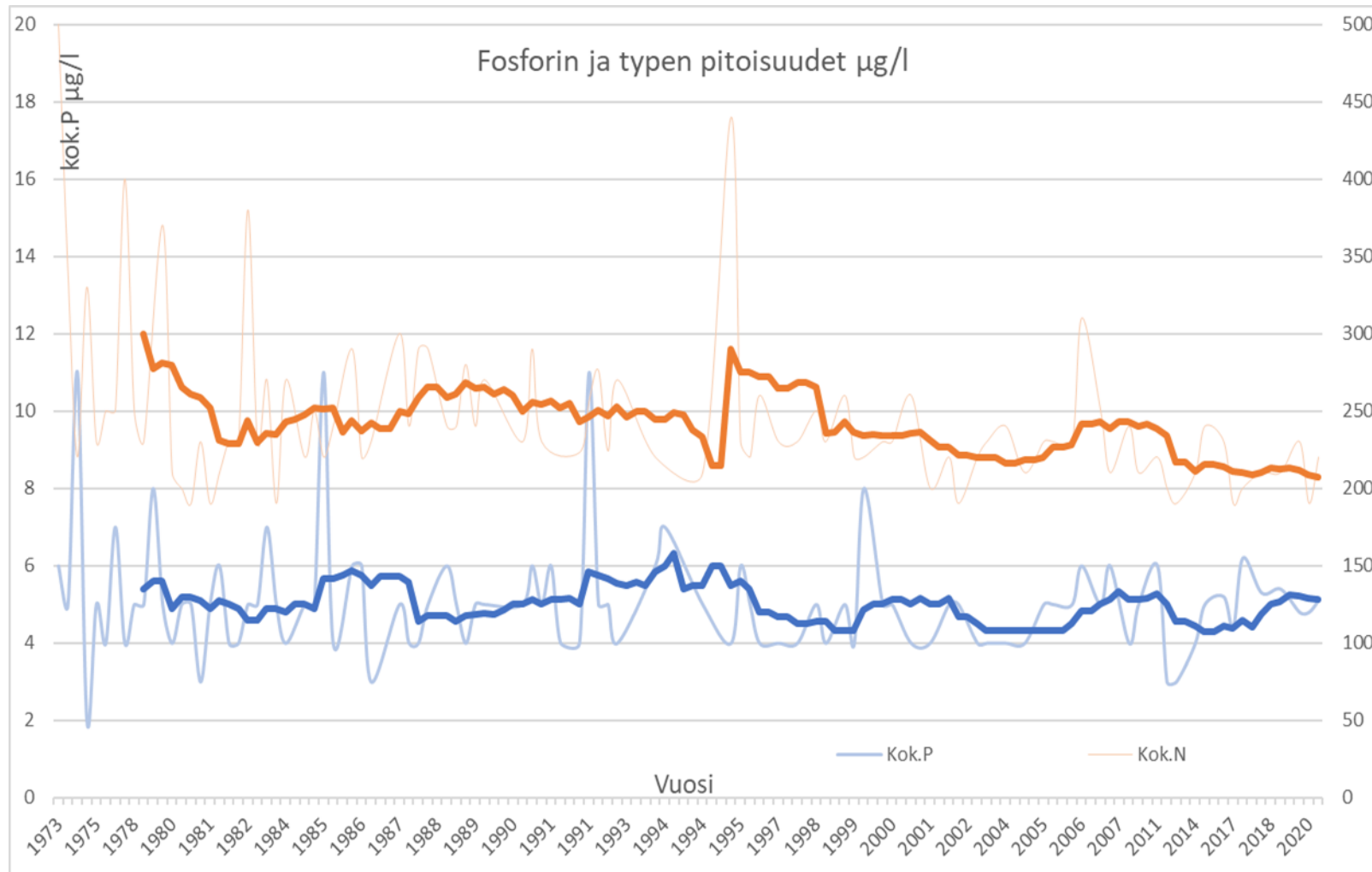
VIRTAVEDET

Muuttuja
lämpötila
sähkönjoht.
pH
sameus
kok. N
NO ₃ -N+NO ₂ -N
NH ₄ -N
kok. P
liuk. PO ₄ -P, Nuclepore 0,4 µm
kiintoaine, Nuclepore 0,4 µm
TOC
TIC
Fe
Väri
COD _{Mn}
Alkaliniteetti

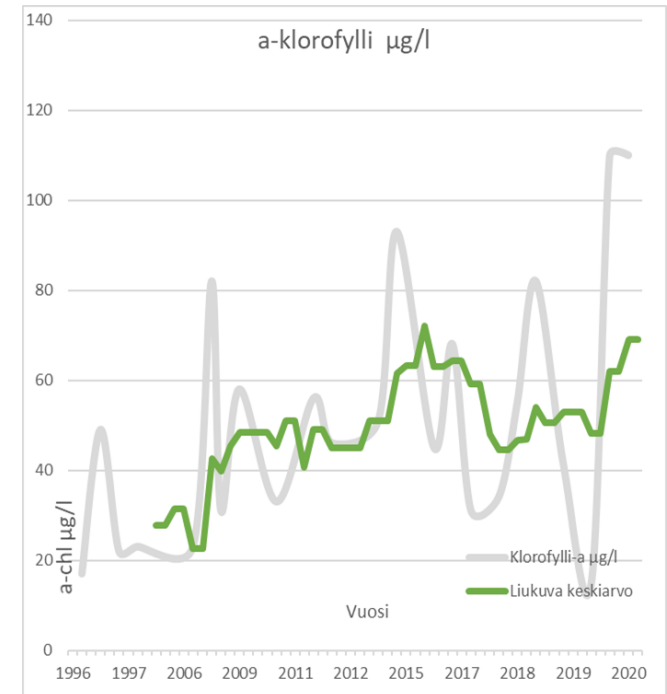
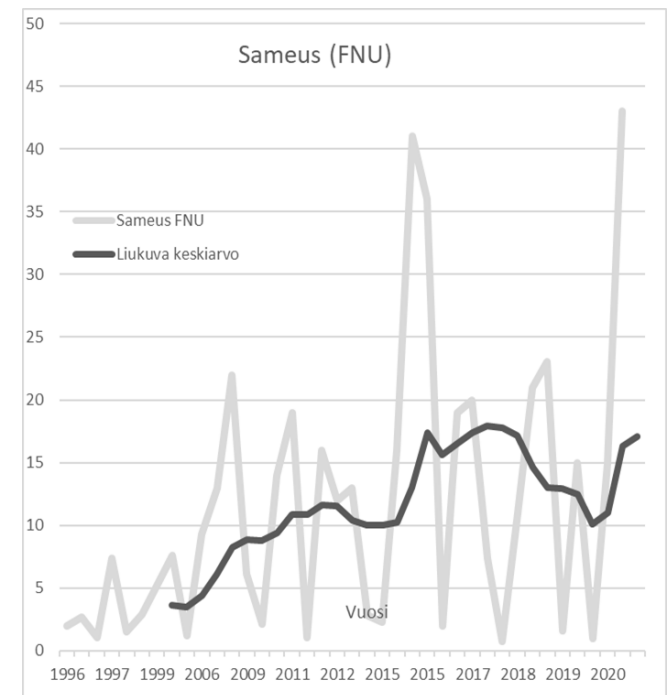
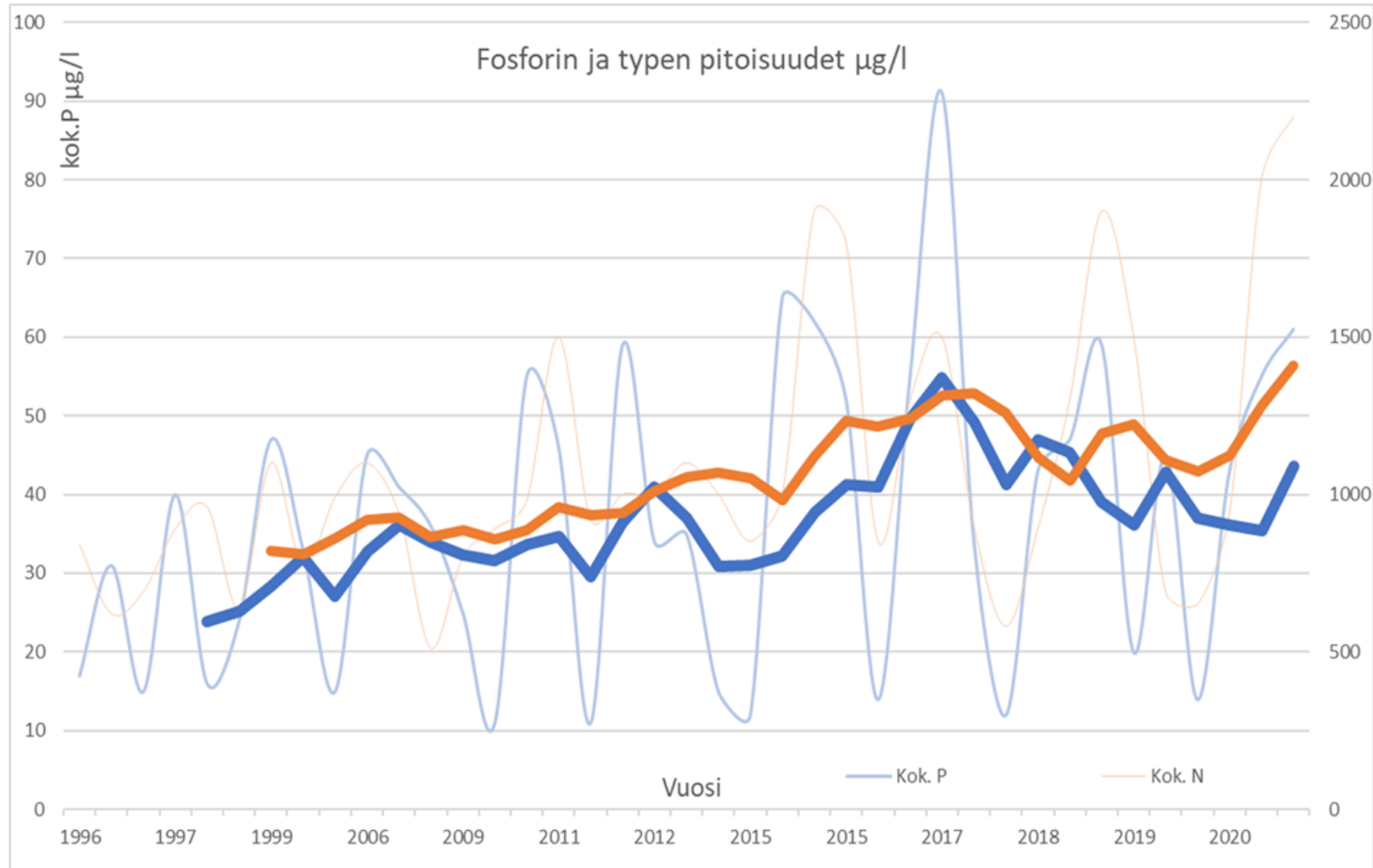
JÄRVET

Muuttuja	järvi	järvi
	pinta 1 m	pohja p-1
lämpötila	x	x
happi	x	x
happi-%	x	x
sähkönjoht.	x	x
pH	x	x
sameus	x	x
kok. N	x	x
NO ₃ -N+NO ₂ -N	x	x
NH ₄ -N	x	x
kok. P	x	x
liuk. PO ₄ -P, Nuclepore 0,4 µm	x	x
kiintoaine, Nuclepore 0,4 µm	x	(x)
a-klorofylli	x (0 - 2 m)	
näkösyyvyys	x	
liuk. Fe		(x)
Nuclepore 0,4 µm		
Fe		
Väri	x	x
COD _{Mn}	(x)	
Alkaliniteetti	x	
absorptiokerroin 400 nm ja 700 nm	optio	
	optio	

Puruvesi 39 (selkävesi)



Kuonanjärvi 003 (valuma-alue)



- Pitkäkestoisen negatiivisen kehityksen johdosta Kuonanjoen valuma-alueen vesistöjen yleistila on yksi huonoimmista koko Puruveden ja samalla maakunnan alueella.
- Rehevöityminen ja erityisesti liettyminen on edennyt niin pitkälle, että vesiekosysteemin toiminta ei enää pysty palautumaan sietokyvyn normaaleihin rajoihin ilman kunnostustoimenpiteitä ja ulkoisen kuormituksen pidättämistä.

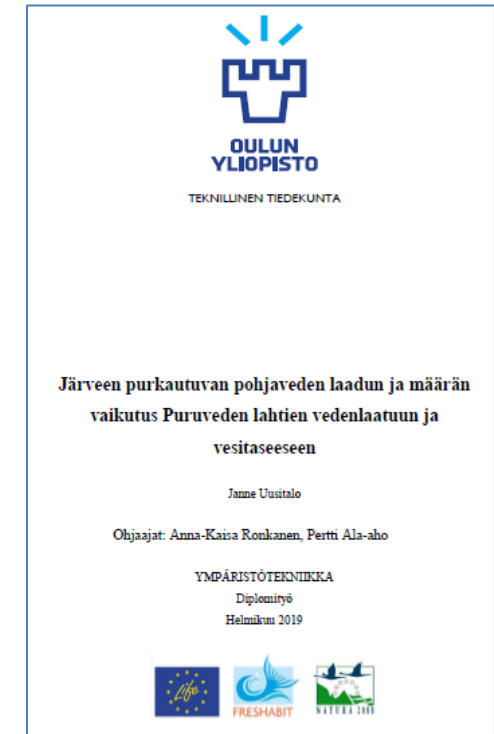
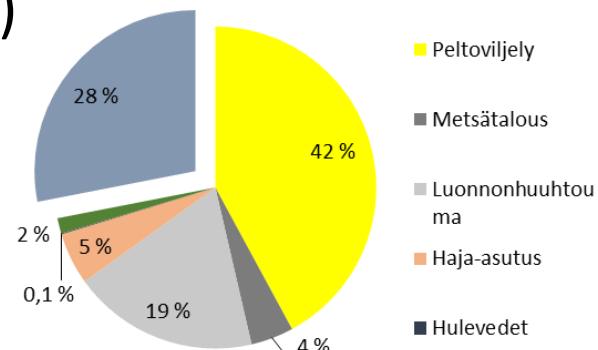
Tulokuormitus 762 kg/v
Lähtökuormitus 755 kg/v

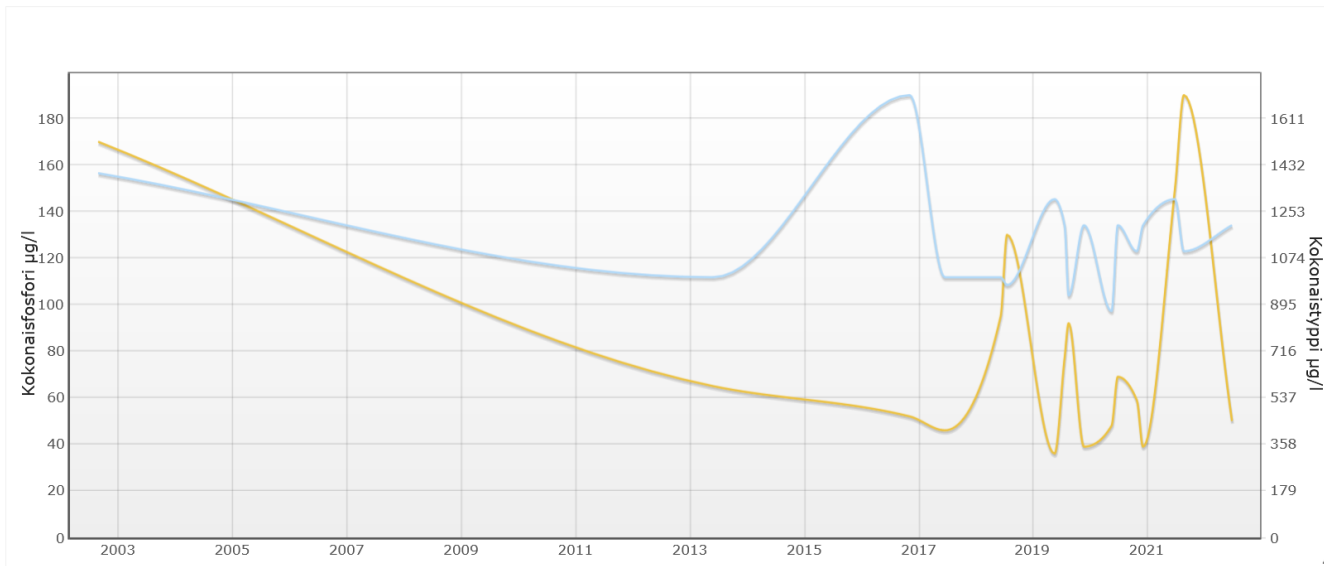


Sinilevää Kuonanjärvellä, Reijo Jantunen

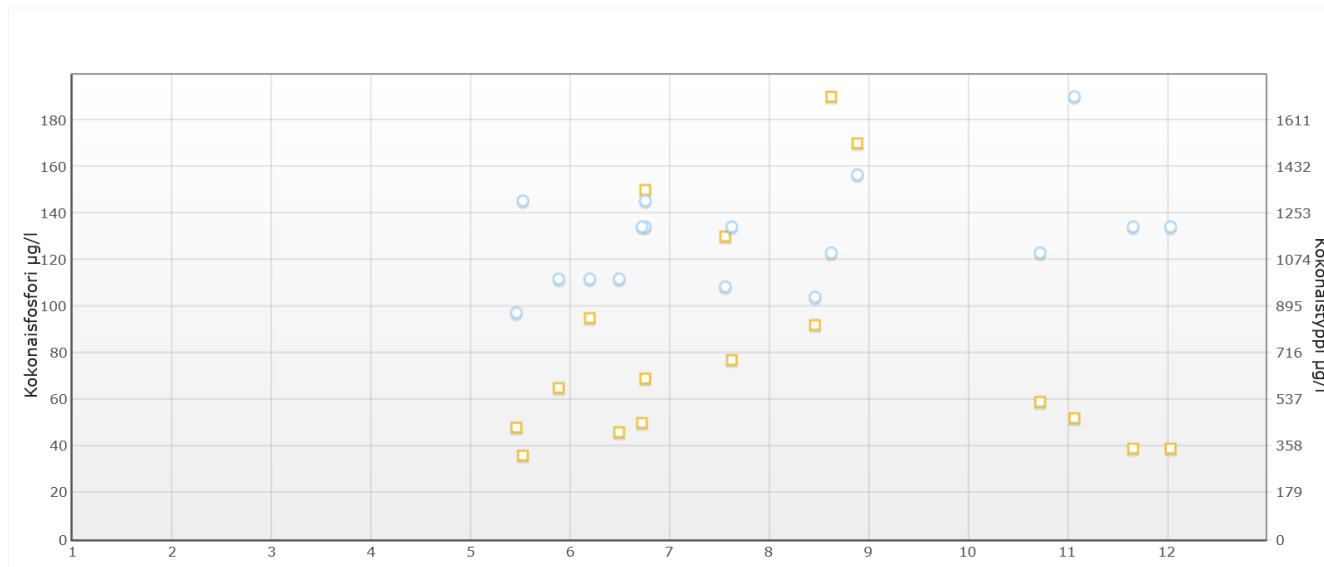
Kuormituksen seuranta ja mallinnus

- Perusvesikemia selkävesiltä ja uomista sekä hydrologisia mittauksia
- Mallinnuksen tarpeisiin mm:
 - Kuormitus selvitykset
 - Kunnostustoimenpiteiden ja metsätaloustoimenpiteiden vaikutusarviointi
 - Ilmastonmuutoksen skenaariot
 - Pohjaveden vaikutus Puruveden veden laatuun (diplomityö)





Ajanjakso: -
 Kausi: - ; -
 $L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$
 Jouhenjoki 124 - Kokonaisfosfori (PTOT) - Yhd.
 Jouhenjoki 124 - Kokonaistyppi (NTOT) - Yhd.



Ajanjakso: -
 Kausi: - ; -
 $L = 0,5 * Arvo$; $LT = 0,5 * Arvo$; $G = 1 * Arvo$; $W = Pois$
 Jouhenjoki 124 - Kokonaisfosfori (PTOT) - Yhd.
 Jouhenjoki 124 - Kokonaistyppi (NTOT) - Yhd.

Vedenlaadun
 seurannassa 12
 kosteikkoa, 8
 jokea/ojaa, 14 järvi
 pistettä



JOUHENJOKI 2017-2020



LAUTALAHTI 2017, kosteikko



KUOLEMANLAMMINJOKI 2019



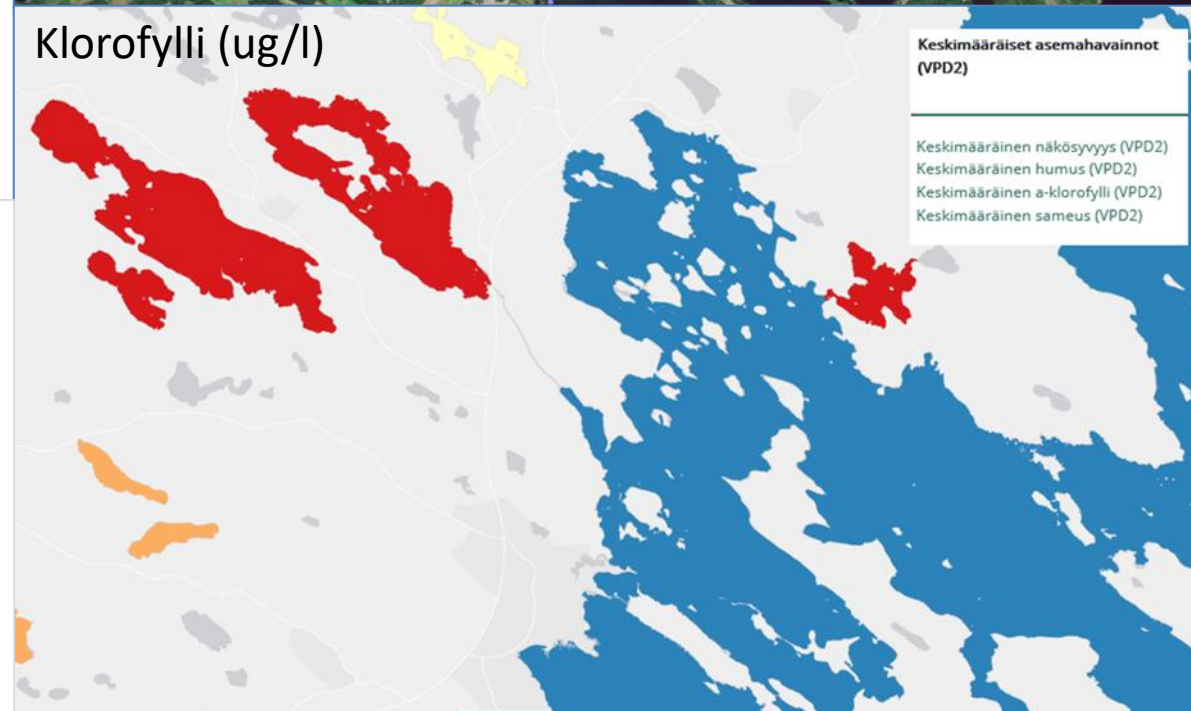
LAUTALAHTI, pintavalutuskenttä

Kuormituksen seuranta ja mallinnus

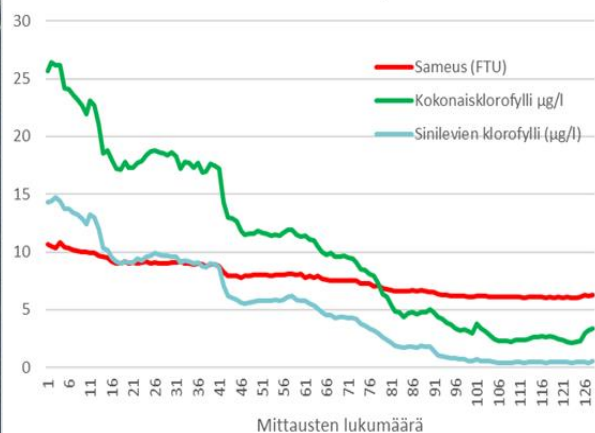
- Kaukokartoitusmenetelmien kehittäminen ja tiedon tuottaminen mm. SYKE Tarkka-aineistot
- Kuormituksen vaikutusalueen arviointi esim. fluorometri, kenttämittarit

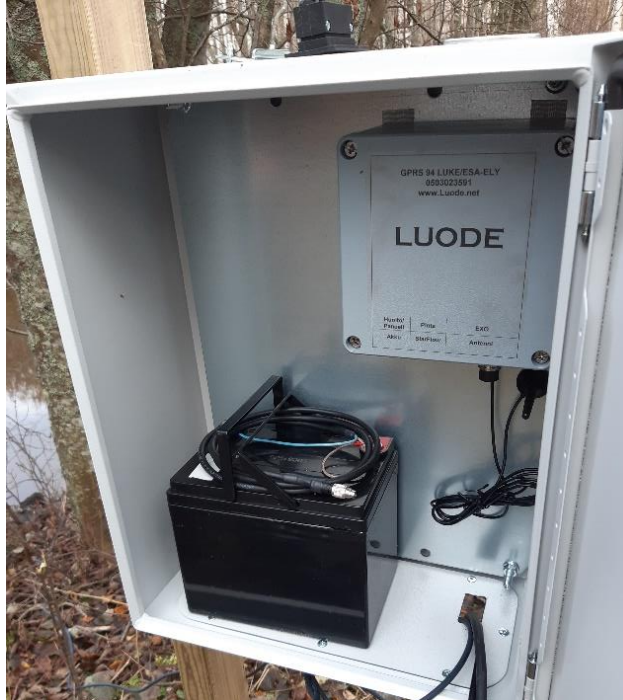


Klorofylli (ug/l)



Fluorometrimittaus (Savonlahti 26.9.2017)

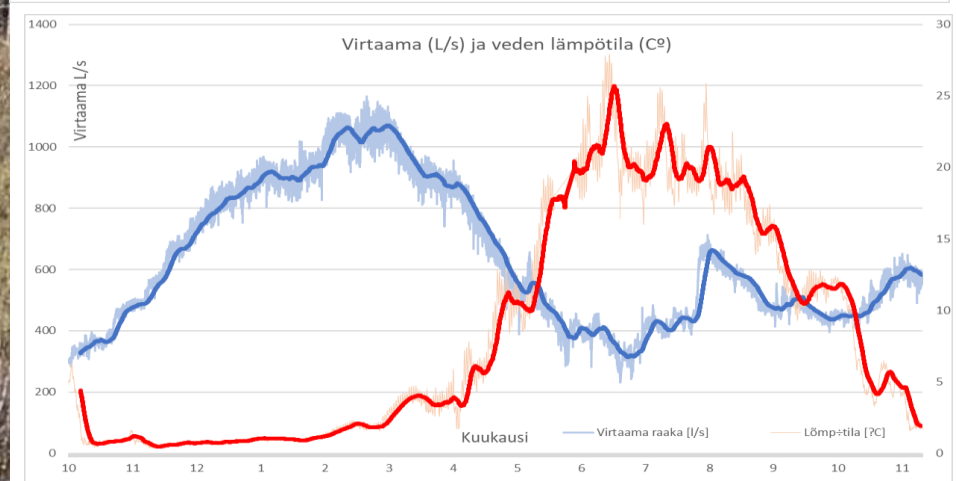
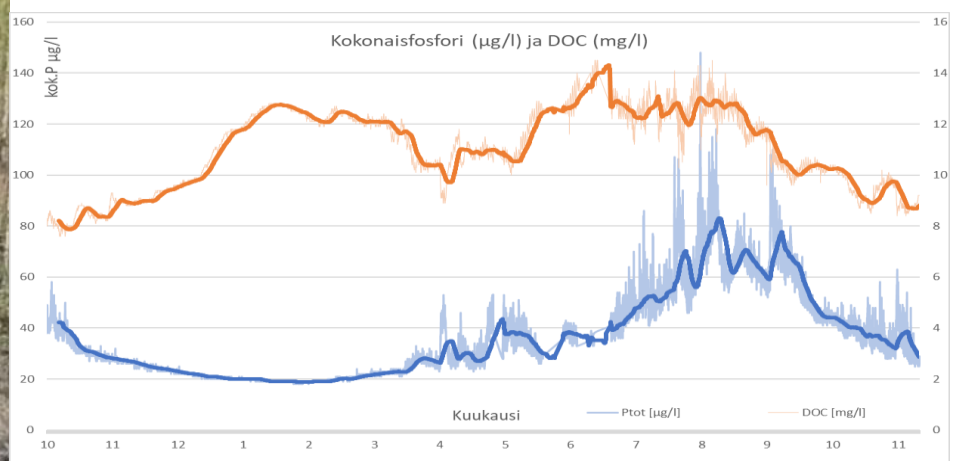
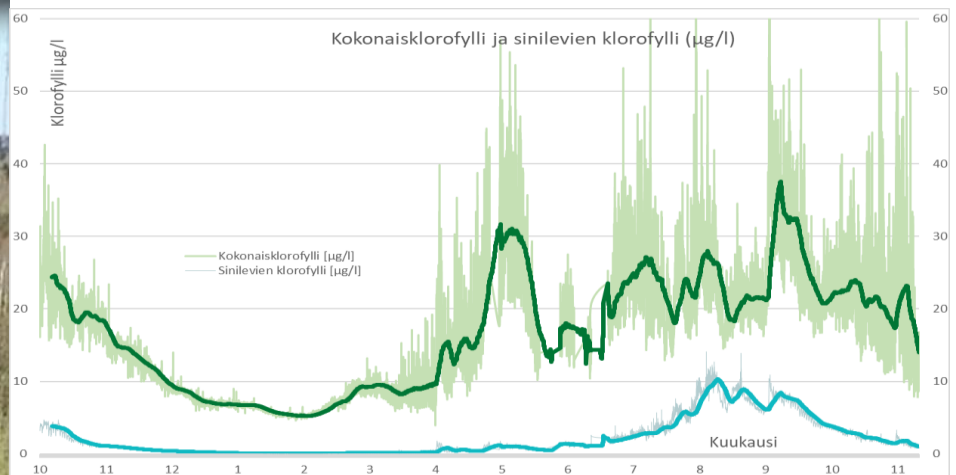




Jatkuvatoiminen mittauslaitteisto (Kuonanjoki)

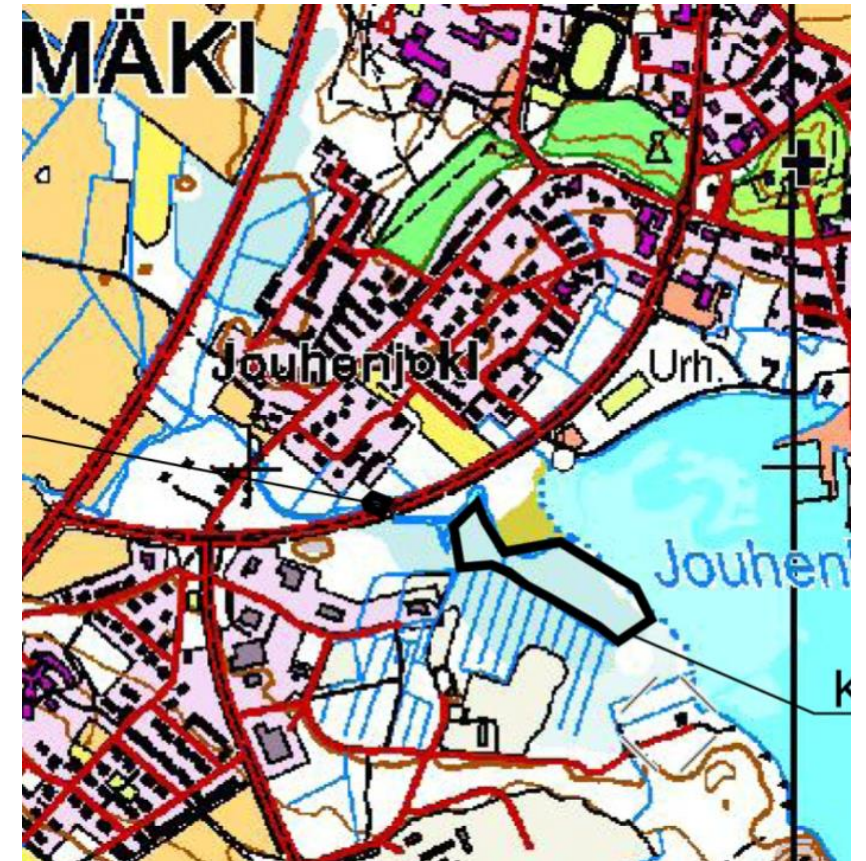
- Ympäri vuoden automaattisesti akulla toimiva mittausasema, mittaus 30 min välein
- EXO3 – anturiyksikkö, erilliset paineanturi ja virtaama-anturi (ADCP), dataloggeri, mittauskaappi
- Mittausparametrit: sameus, lämpötila, happi, DOC, TOC, kok. klorofylli, sinilevien klorofylli, johtokyky, virtaama, vedenkorkeus, laskennallinen kok. P
- Tiedonsiirto GSM/GPRS verkossa pilvipalveluun (data ja visualisointi)
- Säännöllinen ylläpito, huolto ja laite kalibrointi olennainen osa laadunvarmennusta (1-2 krt /kk)
- Kalibrointimittaukset ja analytiikka (MaaMet) kuukausittain
- Hankkeet EU Horizon – Operandum ja Freshabit Life IP
 - Skenaariot ja mallinnukset (kuormitus ja hydrologia)

Kuonanjoen mittausasema, 9.8.2022 n = 41 200 mittausta



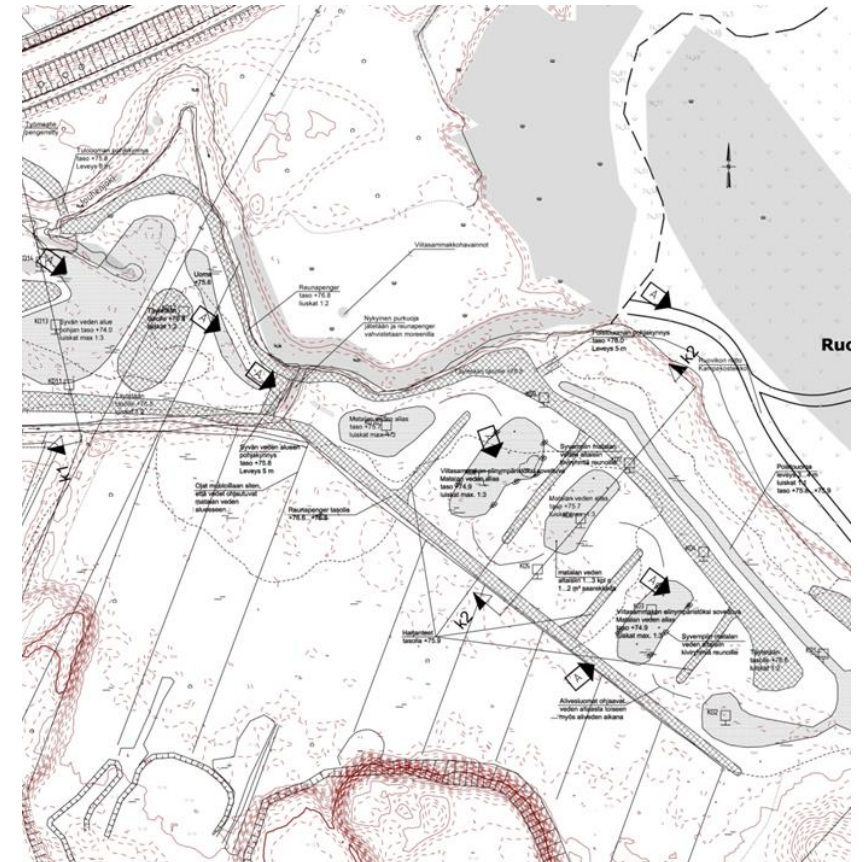
Hajakuormituksen vähentäminen - Jouhenjoen kosteikko

- Jouhenjoen valuma-alueen vesiensuojelun yleissuunnitelma 2013
- Tarkennettu Jouhenjoen kosteikkosuunnitelma 2014
- Vesilupahakemus, Savonlinna 11/2014
- AVI:n lupapäätös toteutuksesta 11/2016
- Luontokartoitus, 4-8/ 2017. Osa vesialueesta on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä lampikorentojen ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sekä lintualueena säilytettävä alueen osa
- Kosteikon rakennustyöt 2-5/2018 samanaikaisesti Kirkkorannan ruoppaustöiden kanssa
- Kosteikon kunnostus- ja korjaustöitä 2019-2021



Jouhenjoen kosteikko

- Tarkoituksena on ohjata osa Jouhenjoesta tulevasta vedestä (15-20 %) kosteikon kautta. Jouhenjoen valuma-alue on n. 17 km². Rakennetun kosteikon pinta-ala on 2,2 ha.
- Tavoitteena on pidättää joen veden mukanaan kuljettamaa kiintoainesta sekä ravinteita ja vähentää Puruveteen kohdistuvaa kuormitusta
- Kosteikon tavoitteena on myös lisätä alueen maiseman ja eliöyhteisön monimuotoisuutta tarjoamalla kosteikkokasveille ja eläimille uutta elinympäristöä
- Lisäksi on rakennettu kosteikon yläpuoliselle Jouhenjoen osalle pohjapato, joka hidastaa veden virtausta sekä pitää yläpuolisen Jouhenjoen uoman vesipeitteisenä
- Kosteikko ei rakenteellisesti toimi oikein kaikilta osin. Matalan veden alue (kosteikon loppupää) on yliveden aikaan samassa tasossa Puruveden kanssa. Veden kierto syvässä altaassa osin puutteellinen.



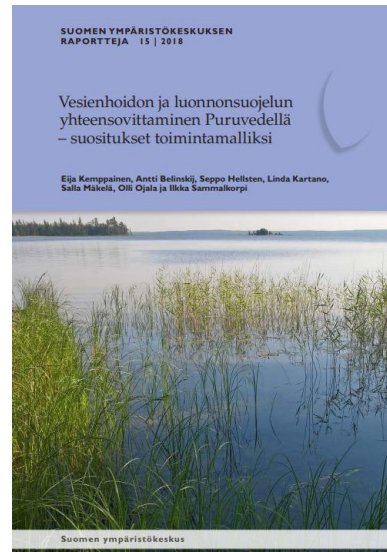


Vesikasvillisuuden poisto (niitot)

- Virkistyskäyttö, vesienhoito, Natura-luontotyypin parantaminen, osin linnustoarvo
- Niittäminen ja vesikasvillisuuden poisto (2 aluetta, n. 80 ha, 450 m³).
 - Toteutus kolmena vuonna /alue
 - Toimenpidealue 1 (2016-2018), Kerimäen taajaman lähialue
 - Toimenpidealue 4 (2018-2019, 2021), Ketolanlahti
- Niittojätteen hyötykäyttö viherrakentamiseen ja maanparannusaineeksi yrityskäytössä. Kiteen Mato ja Multa Oy.
- Kasvipeitteisyyden palautumisen seuranta (2 linjaa)



- Ennen niittoja toteutettiin luontokartoitukset (luontoarvoselvitys) ostopalveluna molemmissa niittokohteissa
- Selvitykseen kuuluivat:
 - EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajien esiintymät
 - Pesivä linnusto
 - Muiden luonnonsuojelulailla suojeltujen lajien esiintymät (viitasammakko)
 - Mahdolliset muut luonnonsuojelullisesti arvokkaat kohteet
- Vesienhoidon ja luonnonsuojelun yhteensovittaminen – toimintamalli
- Niitto-ohjeistus



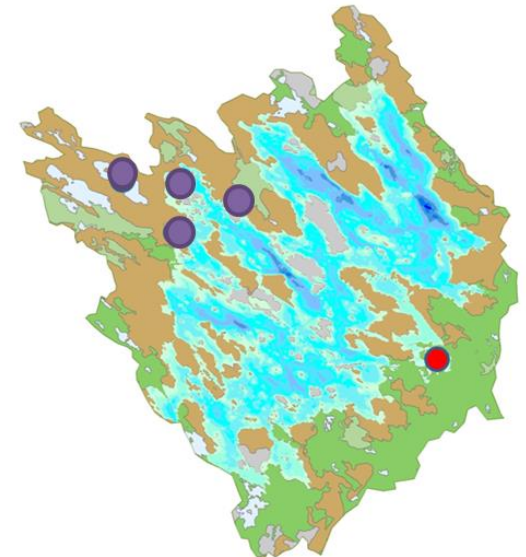


Hoitokalastus

- Hoitokalastus on FRESHABIT Life IP –hankkeessa on ravintoverkkokunnostusta valituissa kohteissa. Särkikalojen kalastuksella pyritään vähentämään järven haitallista ravinnekiertoa sekä poistamaan järvestä kaloihin sitoutuneita ravinteita. Vaikutukset myös Puruveden Natura-luontotyyppiin
- Sopivia kalastuskohteita ovat pääasiassa Puruveden erilliset lahtialueet, joilla esiintyy ravinnepitoisuuksien voimakasta vaihtelua sekä merkittävää ravinnekuormitusta sekä optimaaliset kalojen esiintymisalueet
- Tehokalastuksen muotona rysäpyynti keväällä ja nuottaus syystalvella (kylmän veden aika)

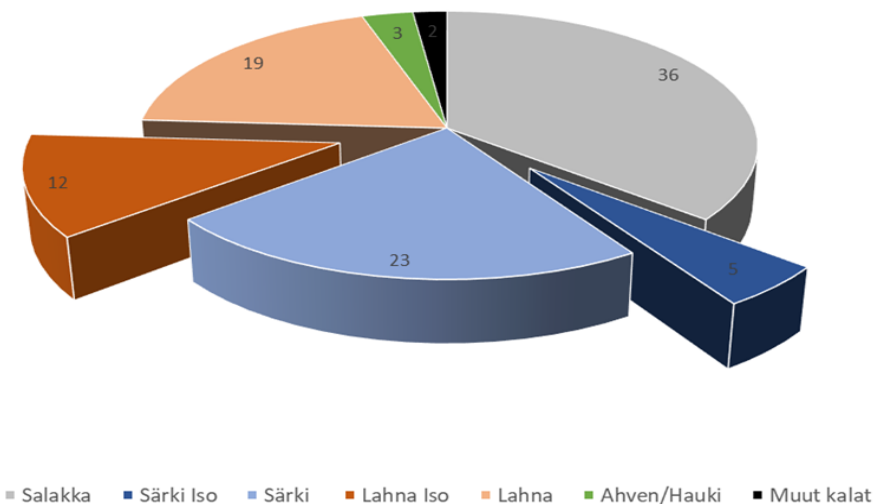
Hoitokalastuskohteet:

- Ristilahti/Haudanlahti 2016-2021
- Savonlahti-Huhtiselkä-Hautalahti 2018-2021
- Kuonanjärvi 2017,2020
- Koekalastukset 2016 – 2021 (Karelia AMK ja LuKe)



- Fosforin poiston ja ravintoverkon parantamisen lisäksi saadaan arvokasta lisätietoa kalastorakenteesta sekä pyyntimenetelmistä suurilla järvillä
- Freshabit Life IP hanketavoite 50 tn, pyydettyä kalaa tähän saatiin n. 117 tn (fosforia poistettu n. 1000 kg)
- Vaikutukset Puruvedellä ovat paikallisia !
Suurin poistokalastuksesta tuleva hyöty saavutetaan ammatti- ja kotitarvekalastuksen kautta (esim. muikku)

Keskimääräinen saaliskoostumus Puruveden hoitokalastuksessa



Puruveden hoitokalastus - saaliin käyttö



n. 20 % kalanjalostukseen

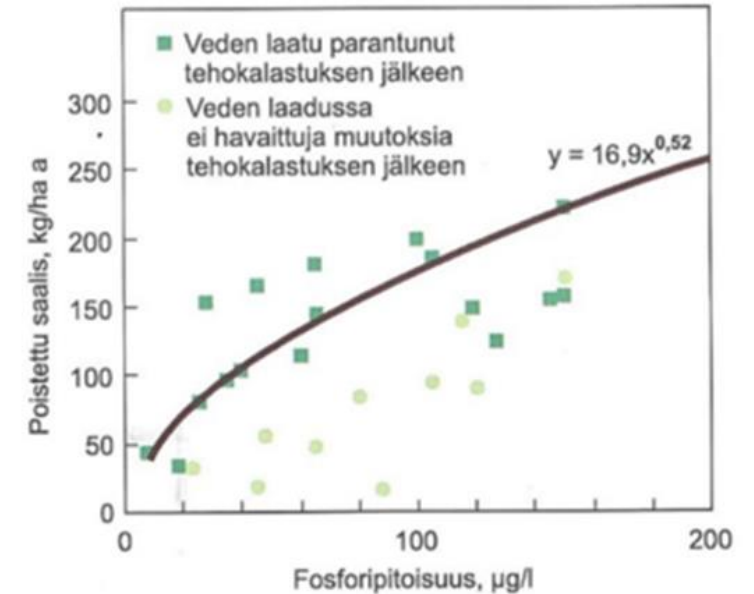


n. 75 % turkistarhaukseen



< 5 % kompostointi / muu käyttö

- Hoitokalastus ei ole kertaluonteista, vaan positiivisten muutosten pysyminen vaatii jatkuvaa vuosittaista pyyntiä.
 - Selvien vedenlaadussa tapahtuvien muutosten toteutuminen vaatii merkittäviä poistetun kalan saalismääriä (Puruveden lahtialueilla 40-80 kg/ha/vuosi) eli noin 5-12 tn /vuosi/kohdealue
- Integroitavat hoitokalastuskohteet ja –hankkeet (XAMK):
 - toimintamalli vesistöjen suojeluun ja hoitoon kaupallisella kalastuksella
 - tekniikan ja digitaalisuuden kehittäminen kalankäsittelyssä
- Hoitokalastuksen jatkohanke kotimaisen järvikalan käytön tehostamiseksi ? Puruveden puhtaus ja Puruveden muikun erityisarvo (nimisuoja) veturina.



FRESHABIT LIFE IP

Puruvesi

