

Suometsäilta 24.4.2023

Markus Saari, POPELY, Vesistöyksikkö

Rauta vesistöissä

- Rauta on yleinen alkuaine maan kuoressa ja maaperässä ja sitä esiintyy kaikissa vesistöissä
- Pohjoisen havumetsävyöhykkeen pintavesistöissä kohonneita rautapitoisuuksia viime vuosikymmenien aikana
- Tärkeä elementti vesibiogeokemian suhteen, vaikuttaa monen aineen kiertoon ympäristössä (typpi, hiili, rikki, fosfori)
- Suurimmat Fe-pitoisuudet löytyvät maatalous- ja turvevaltaisilta valuma-alueilta.
- Esiintyy ympäristössä ferri(+3)- ja ferro(+2)-muodossa



Kuva: Lassi Kalleinen

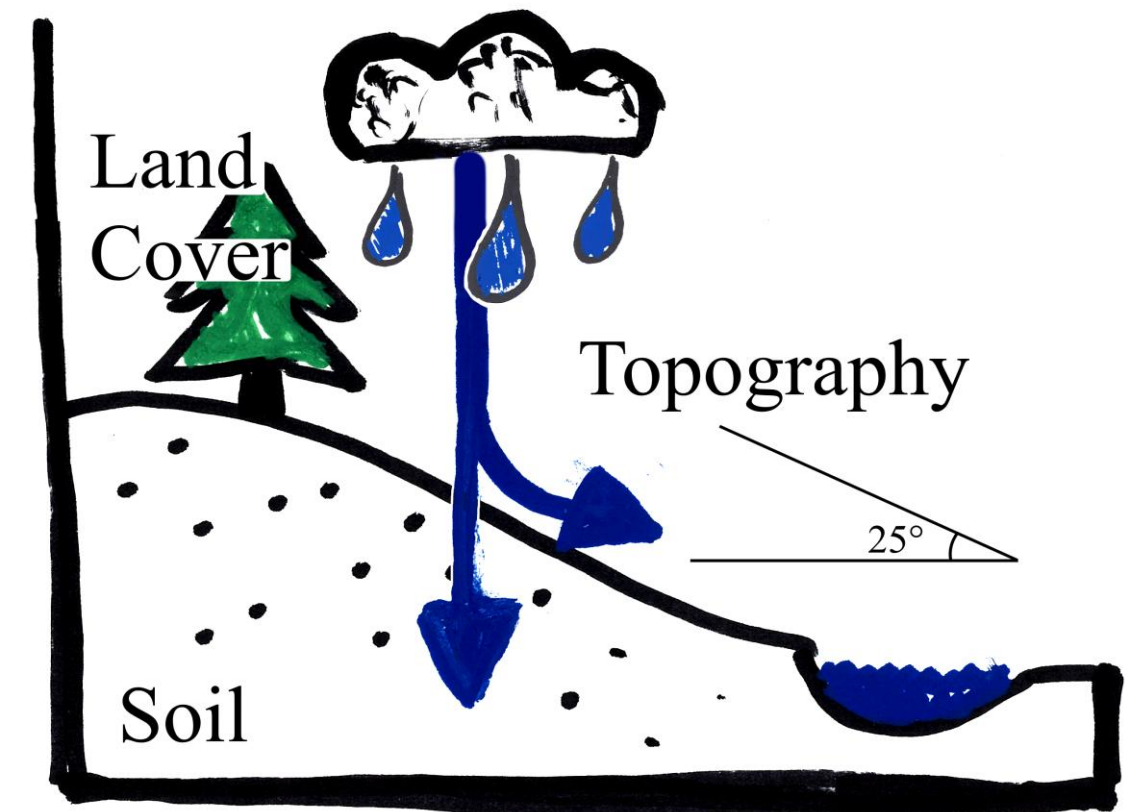
Raudan aiheuttamia ongelmia

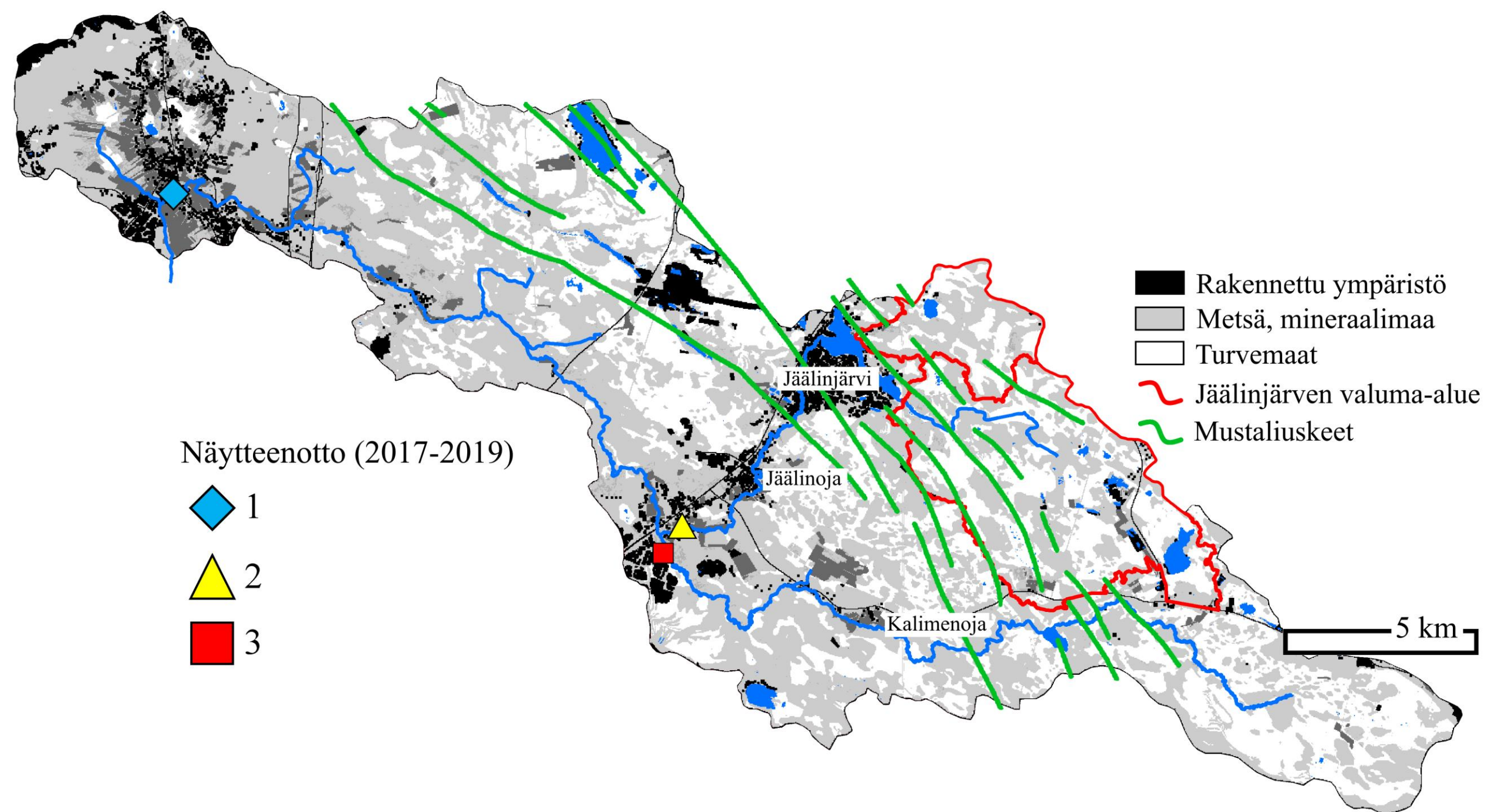
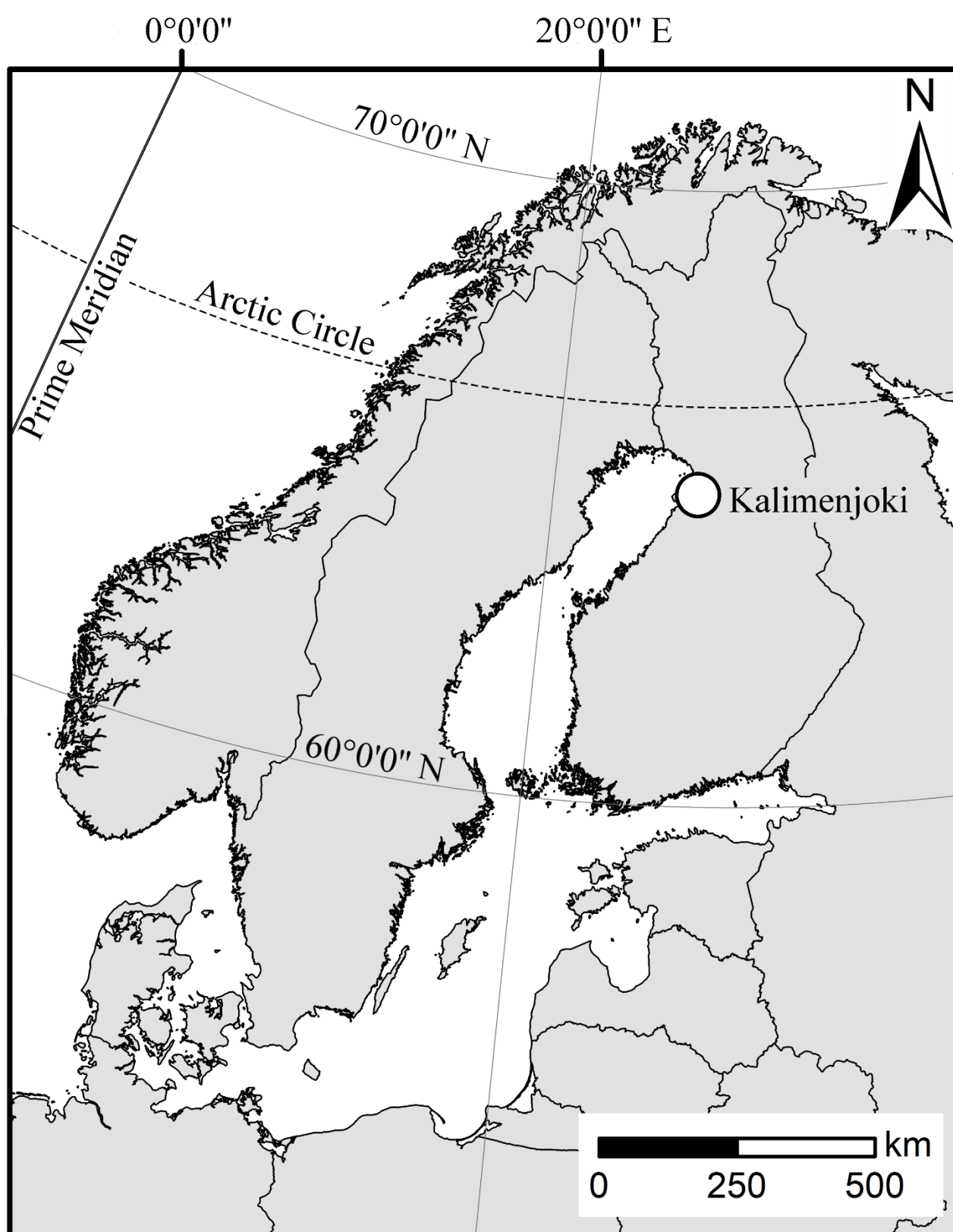
- Pohjaolosuhteiden muuttuminen (Liettyminen) ja vesienkäsittelyjärjestelmien tukkeutuminen
- Tietyt raudan kemialliset muodot eliöstölle välittömän myrkyllisiä
- Esteettiset haitat vesistöjen virkityskäytölle
- Vesistöjen tummuminen “brownification”

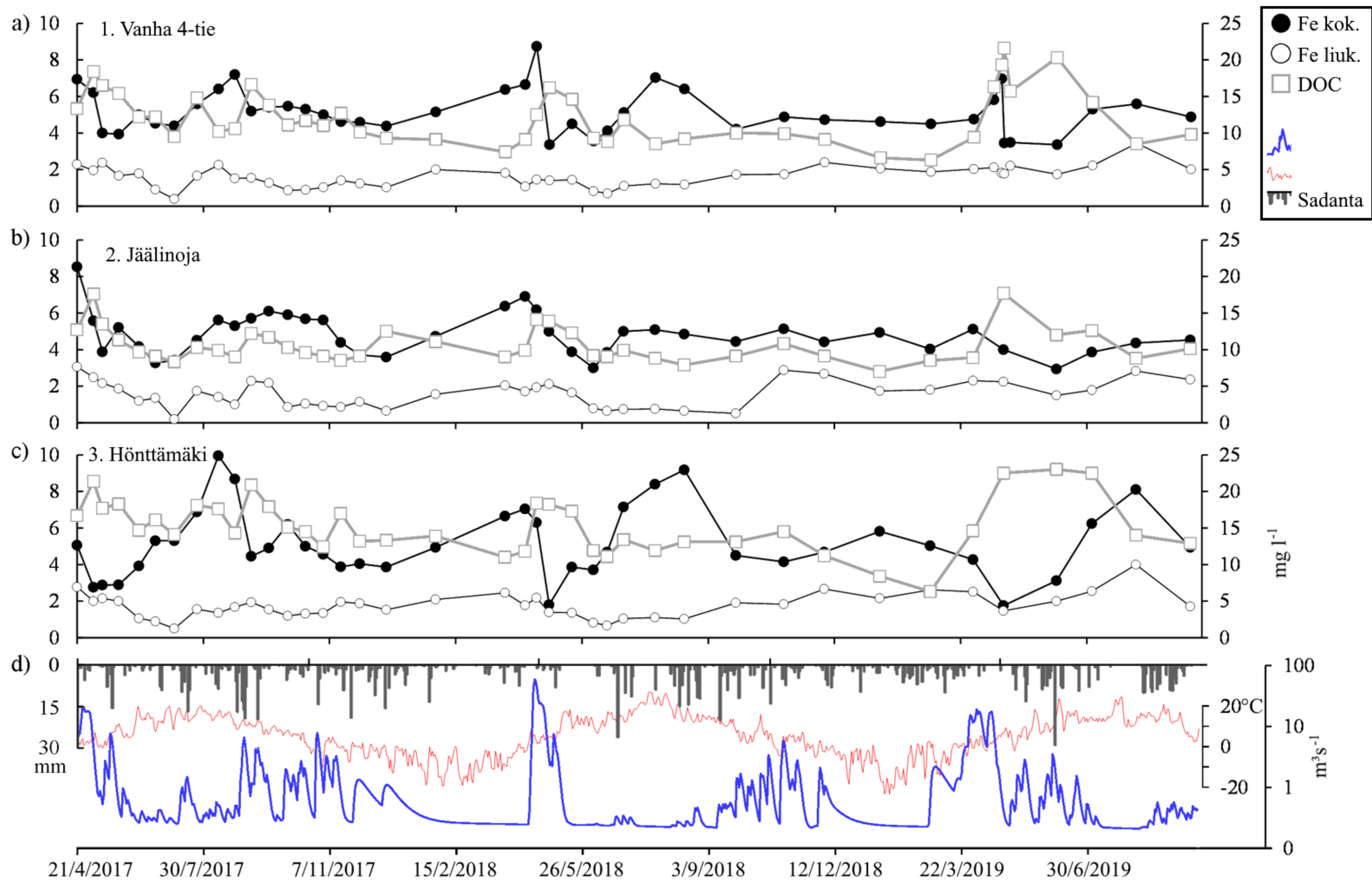


Rautakuormitukseen vaikuttavat:

- Alueen geologia
- Hydrologia
- Maankäyttö

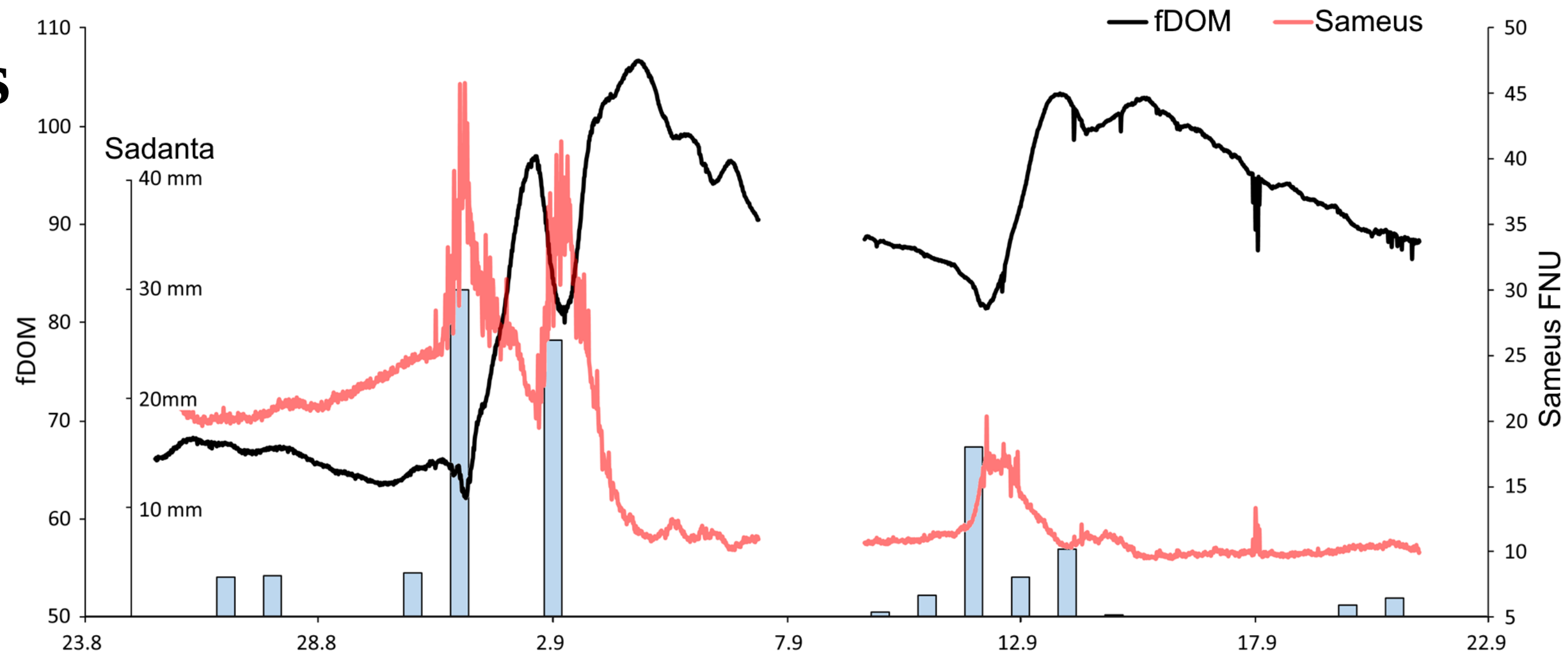


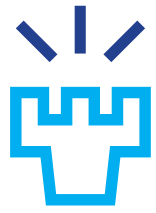




Jatkuvatoiminen vedenlaadun mittaus

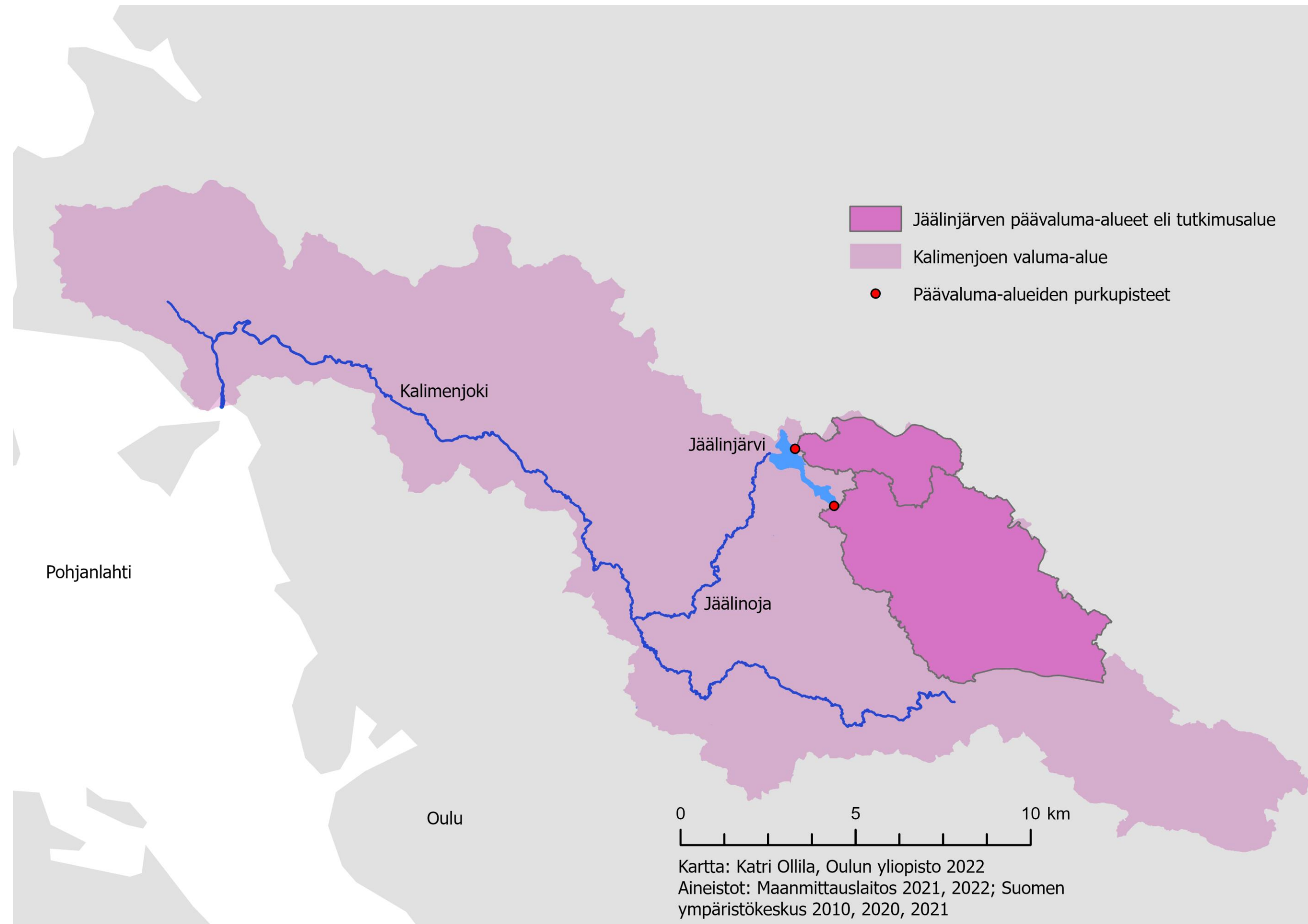
- Mitataan: pH, Sähkönjohtavuus, fDOM ja sameus (YSI, EXO3)
- Sameus on pääosin rautapitoisuuden aiheuttamaa



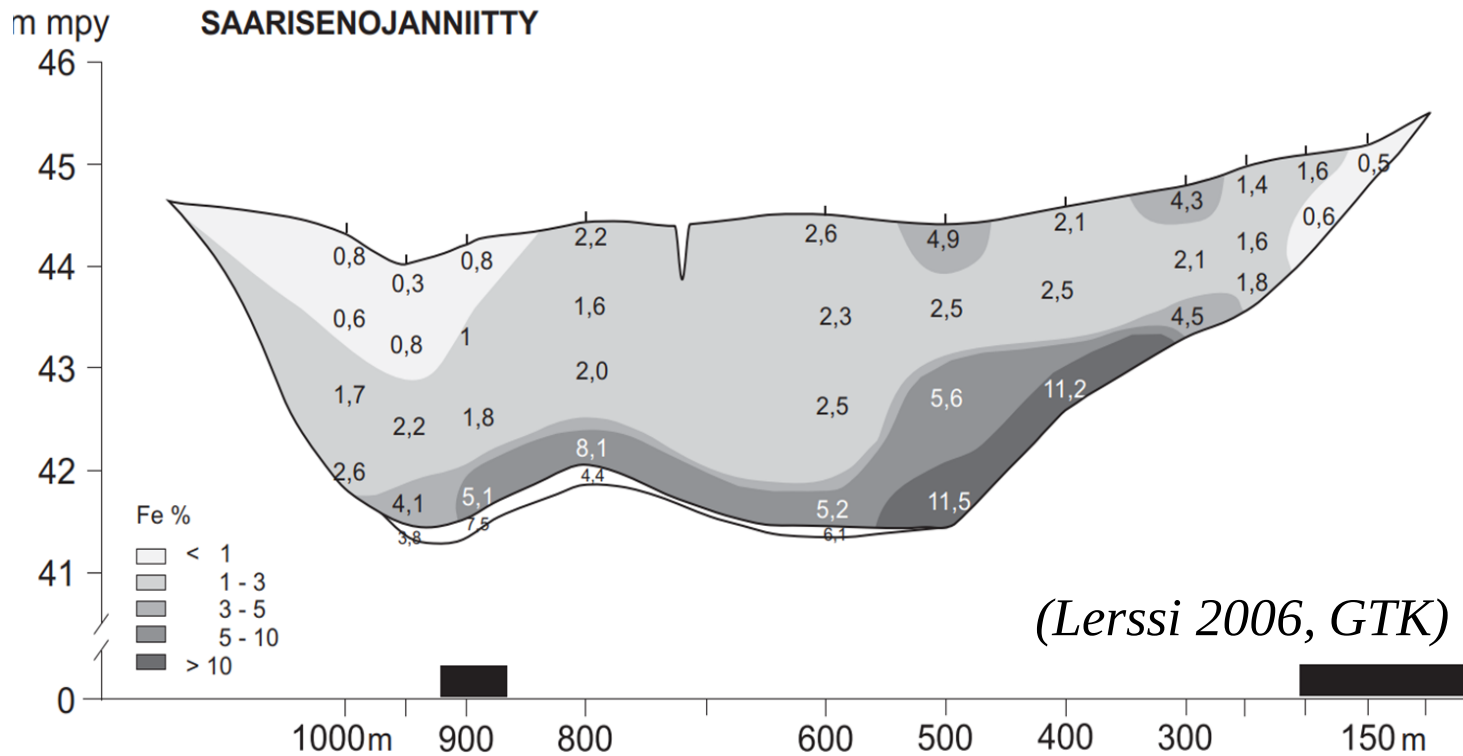
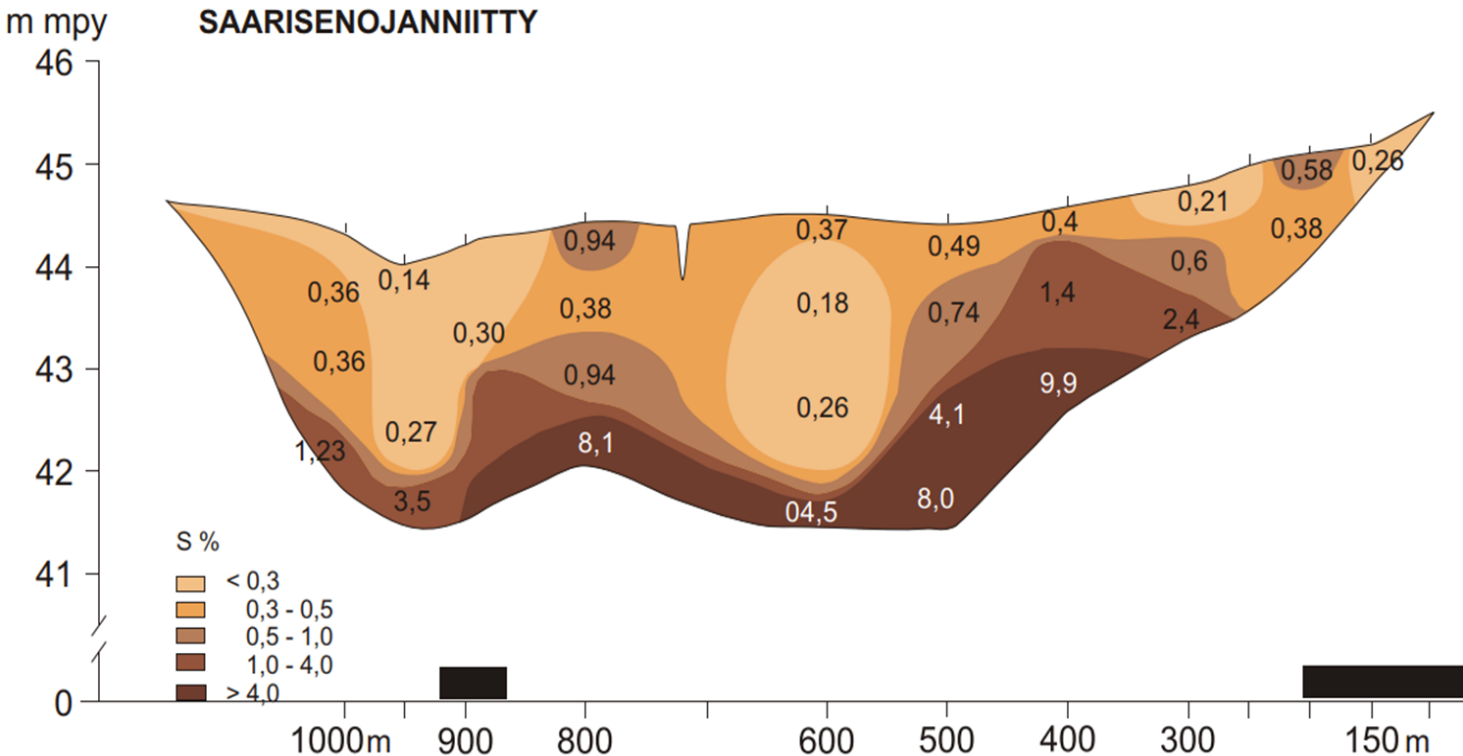
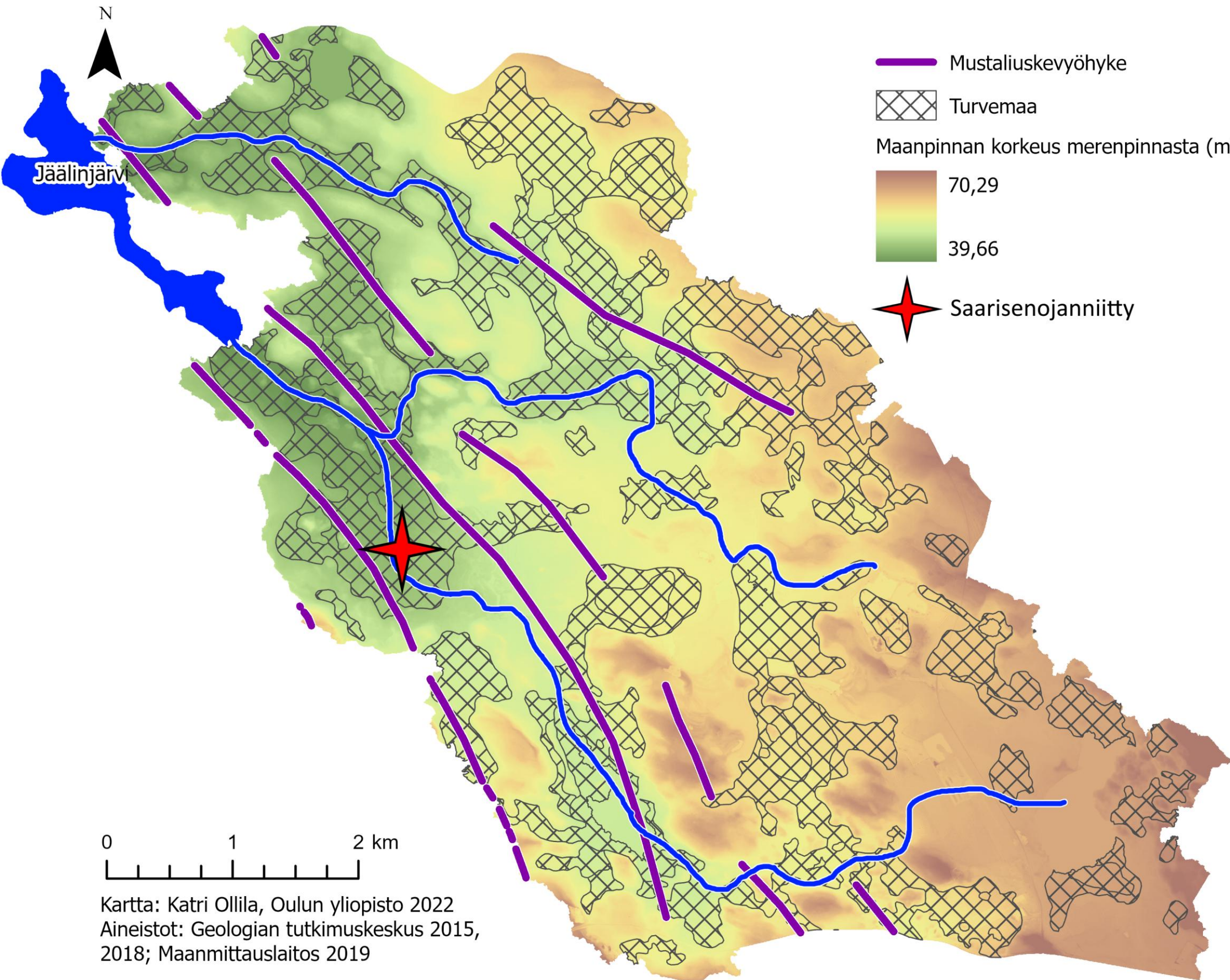


Jäälinjärvi

- Valuma-alue 36 km²
- Heikkoa vedenlaatua (Levät, ravinteet)
- Metsätalousvaltainen valuma-alue, 87%, josta 40% on turvemailla
- Kiimingin Jäälän Vesienhoitoyhdistys tehnyt töitä vedenlaadun parantamiseksi jo yli kymmenen vuotta
- Useita vesiensuojelurakenteita → Huomattavia parannuksia vedenlaatuun (Levät ja ravinteet vähentyneet)
- Yksi ongelma säilynyt = **Rauta (Fe)**



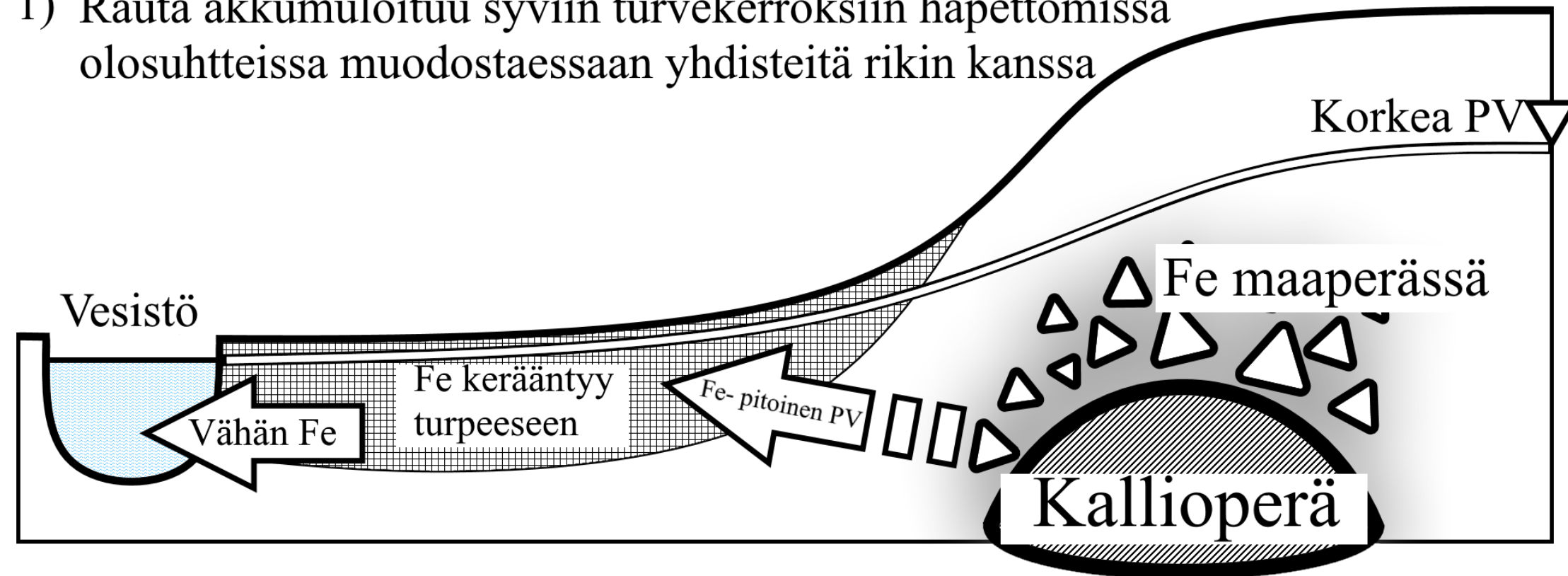
Mustaliuskeet



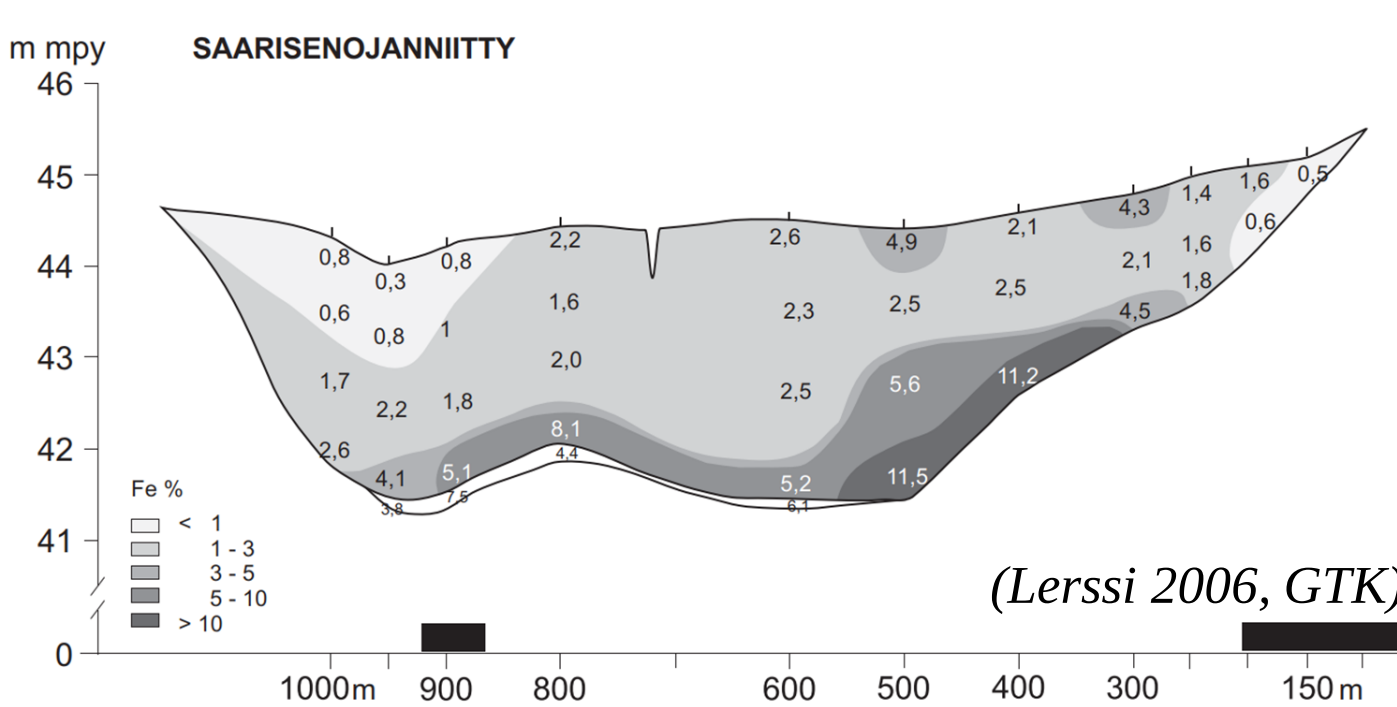
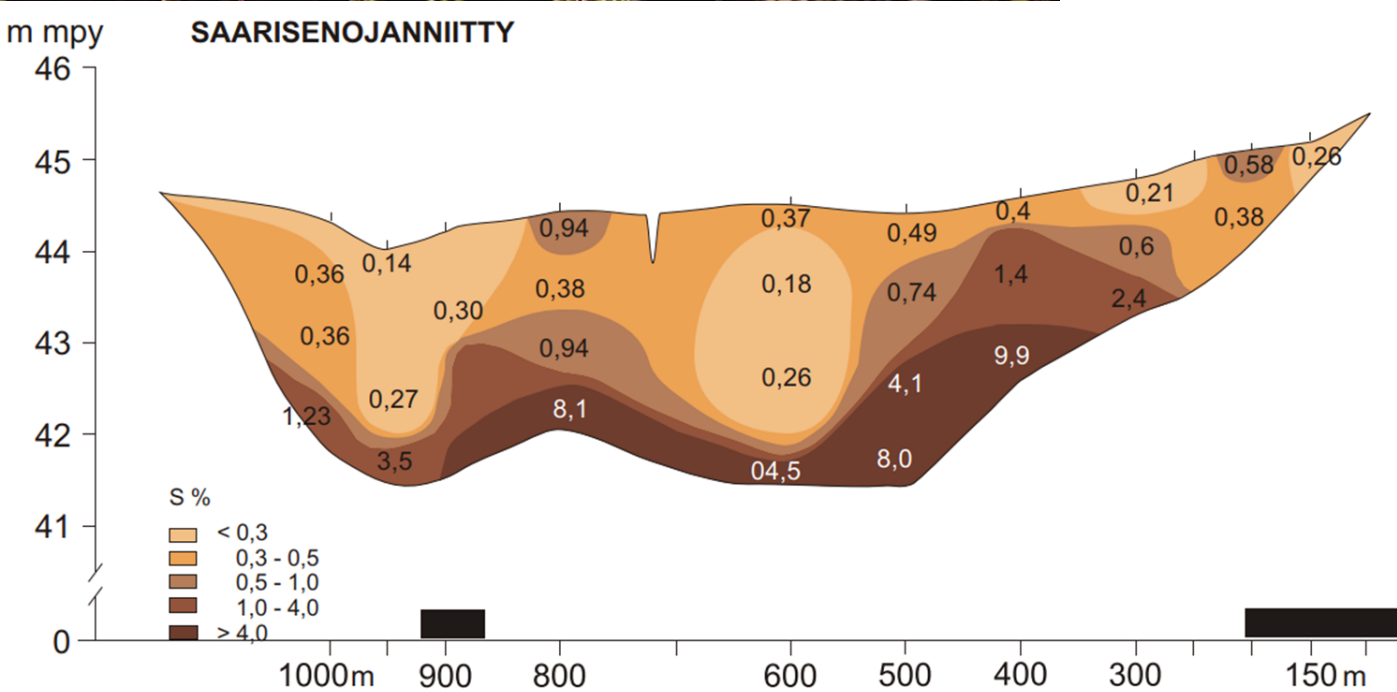
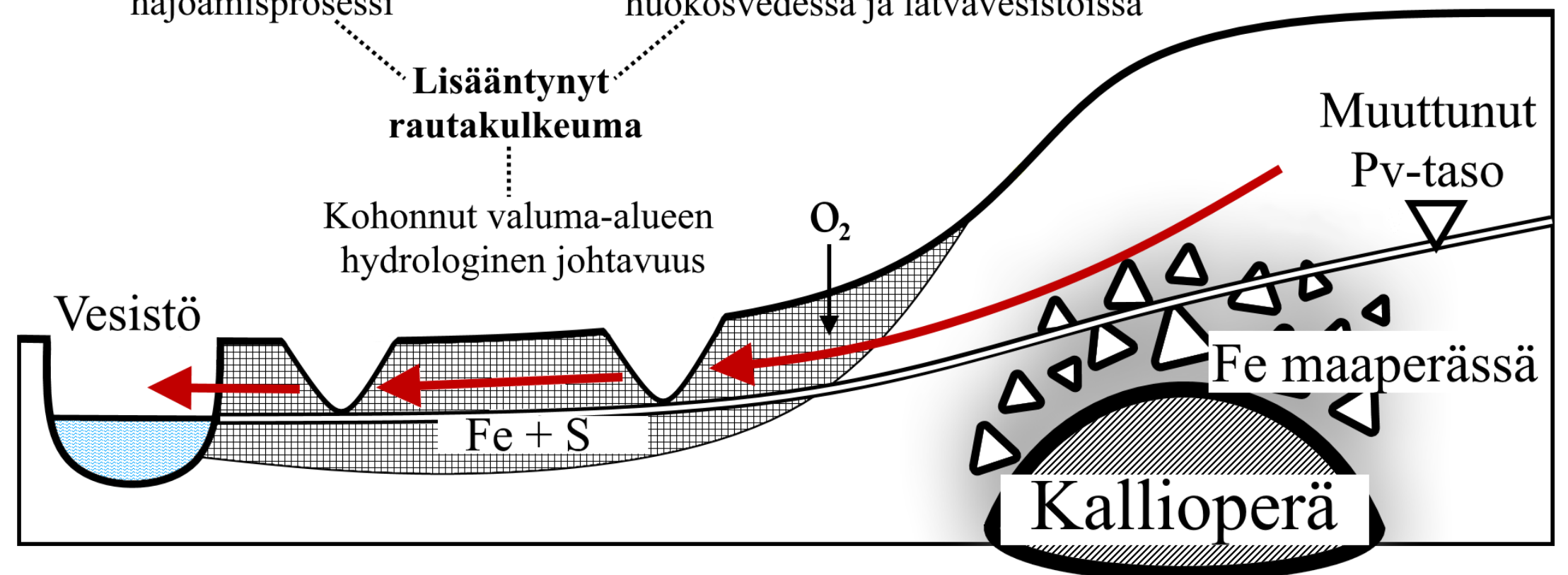


Mustaliuskeet

- 1) Rauta akkumuloituu syviin turvekerrokseen hapettomissa olosuhteissa muodostaessaan yhdisteitä rikin kanssa



- 2) Nopeampi turpeen hajoamisprosessi Madaltunut pH maaperän huokosvedessä ja latvavesistöissä





RautaVirta- hanke

Tavoitteet

- Päämääränä kokonaisvaltainen kuva alueen vedenlaadusta (**rauta**), siihen vaikuttavista tekijöistä ja mahdollisista keinoista sen parantamiseksi
- Pääpaino koko valuma-alueen huomioivan vesiensuojelun suunnittelun ja kohdentamisen parantamisessa
- Kustannustehokkaat käytännön vesiensuojelutoimet
- Viestintä

Keinot

- Intensiivinen näytteenotto (jatkuvatoiminen & perinteinen vesianalytiikka)
- Paikkatieto ja mallinnus (hydrologia, valuma-alueen ominaisuudet sekä metsätalouden ominaisluvut (SUSI))
- Käytännön vesiensuojelutoimien toteutus ja niiden vaikuttavuuden seuranta (biopolymeeri, padotustutkimus ja puuniput)



Mallinnus ja paikkatietoaineistot

(Gradutyö, Katri Ollila, Oulun Yliopisto)



Työn tavoitteet

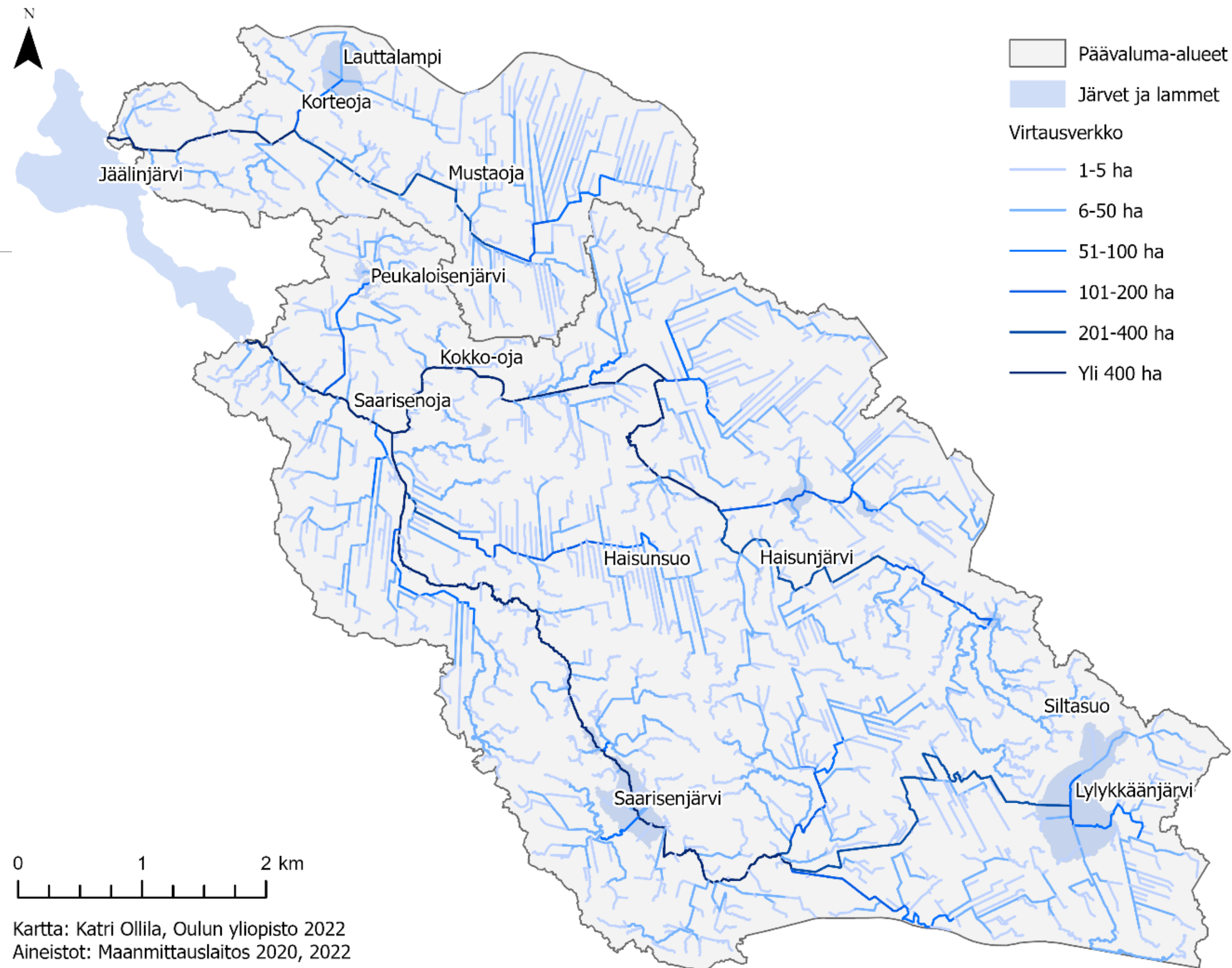
Mitä?

Missä vettä menee? → Onko pahastikkin rautasta → Miksi tai miks ei?

Miten?

- Virtausverkon avulla voidaan tarkastella hydrologisia yhteyksiä ja virtauksen (pää)reittejä valuma-alueen läpi
- Alivaluma-aluejaottelun avulla voidaan tarkastella rautapitoisuuteen vaikuttavia valuma-alueen ominaisuuksia pienemmissä tarkasteluyksiköissä
- Vesinäytetuloksia ja rautapitoisuuteen vaikuttavia alivaluma-alueiden ominaisuuksien (kuten kallio- ja maaperä, maankäyttö) kausaalisuutta voidaan analysoida
- Yhdessä virtausverkon ja alivaluma-aluejaottelun avulla voidaan tarkastella vedenpidätyksen mahdollisuuksia kokonaisvaltaisesti tutkimusalueella
- = ympäristöriskien arviointi & tarkempi valuma-aluesuunnittelu; vesiensuojelutoimien & -resurssien järkevä kohdentaminen

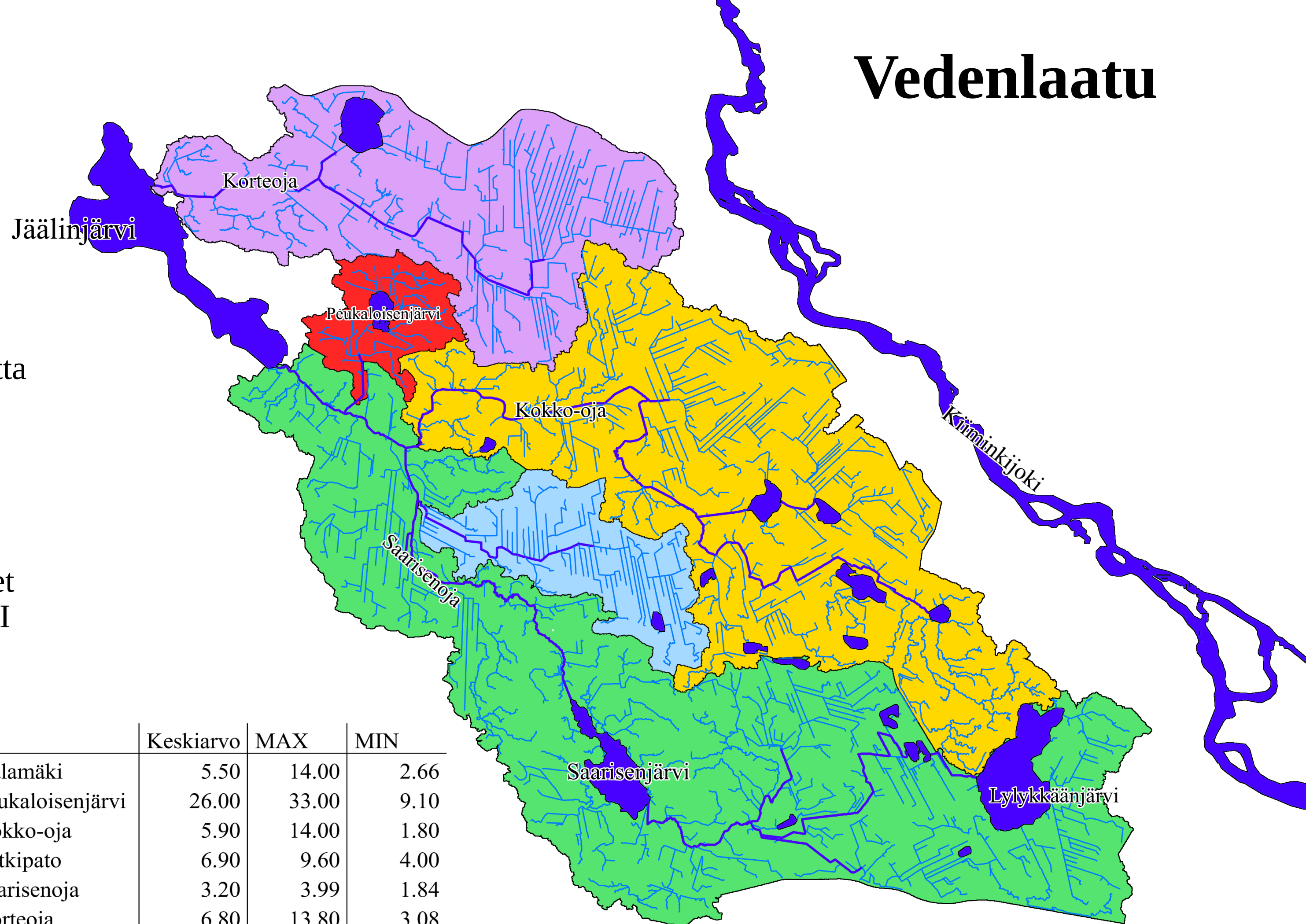
Tulokset: Virtausverkko



Vedenlaatu

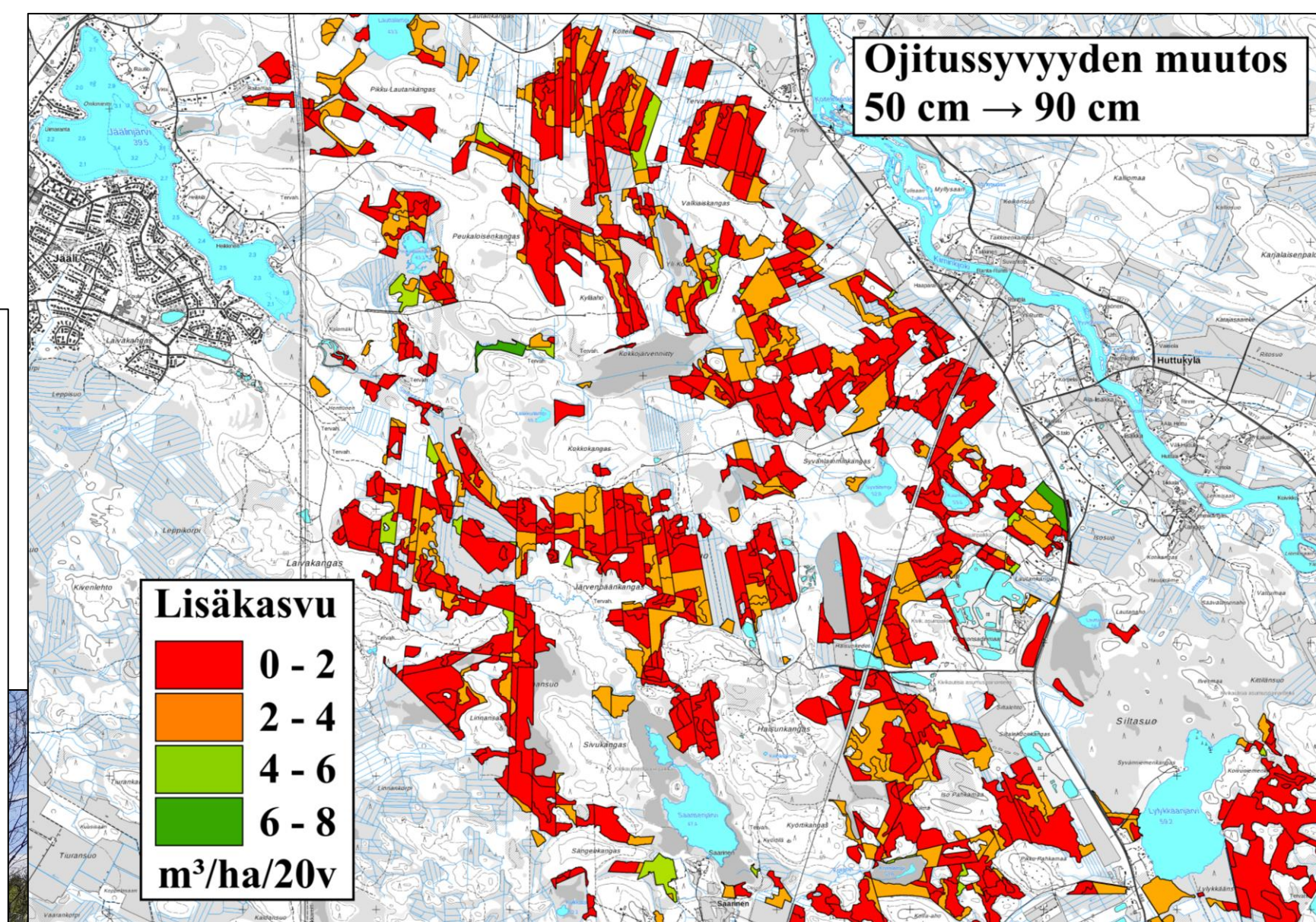
- Näytteenottoa tehty intensiivisesti koko kesä 2022 ympäri valuma-alueetta
- Tällä on pyritty lisäämään spatiaalista kattavuutta rautapitoisuuksien tarkastelussa
- Näytekustannukset alhaiset laitevalintojen vuoksi (YSI 9500 fotometri)

	Keskiarvo	MAX	MIN
Kalamäki	5.50	14.00	2.66
Peukaloisenjärvi	26.00	33.00	9.10
Kokko-oja	5.90	14.00	1.80
Putkipato	6.90	9.60	4.00
Saarisenoja	3.20	3.99	1.84
Korteoja	6.80	13.80	3.08



Keinoja rautaongelmien ratkaisuun ja hoitoon vesistöissä

- Jäälissä kokeiltu monenlaista
- Puunippuja, biopolymeeriä, padotusta, kosteikkoja, laskeutusta...
- SUSI- Malli antaa osviittaa metsänkasvun kehnosta vasteesta kunnostusojitukseen
- Vedenpinnan tason manipuloinnin vaikutukset vesistökuormitukseen kaipaavat tutkimusta – Hajakuormituksen syntyä pystyttävä vähentämään, mutta myös jo tapahtuneen kuormituksen haittoja vähentäviä toimia tulisi kehittää
- **Valuma-aluelähtöinen vesienhallinta**





Kiitos

Kuvat: Kiimingin-Jäälän Vesienhoitoyhdistys RY



Tietoa: <https://kiiminginjaalinvedet.net/>
markus.saari@ely-keskus.fi