

Siuron reitin yhteistarkkailu

Hanna Arola

10.10.2022

Kunnostus 1 -hankeseminaari

Yhteistarkkailut



- Ympäristölupa, toimijat velvoitettu tarkkailemaan toimintansa vaikutuksia
 - Vesilaki tai ympäristönsuojelulaki
- Veden laatu ja vesieliöstö
- Usein saman alueen toimijoiden velvoitetarkkailut on yhdistetty yhteistarkkailuksi
 - Kokonaisvaltaisempi vesialueen tarkastelu
- Pitkiä aikasarjoja
- Pistekuormittajat

Siuron reitin yhteistarkkailu



- Käynnistetty 1976
- Esitelmä pohjautuu 2021 tarkkailuraporttiin
 - Vesistön kuormitus
 - Vesistön tila
 - Vesistön rehevyys
 - Piidioksiditarkkailu
 - Siuronkosken ainevirtaamat 2021
 - Ravinnetaso suhteessa muihin vesistöihin
 - Pohjaeläinseuranta
 - Kalasto ja kalatalous (2018-2019)



Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021

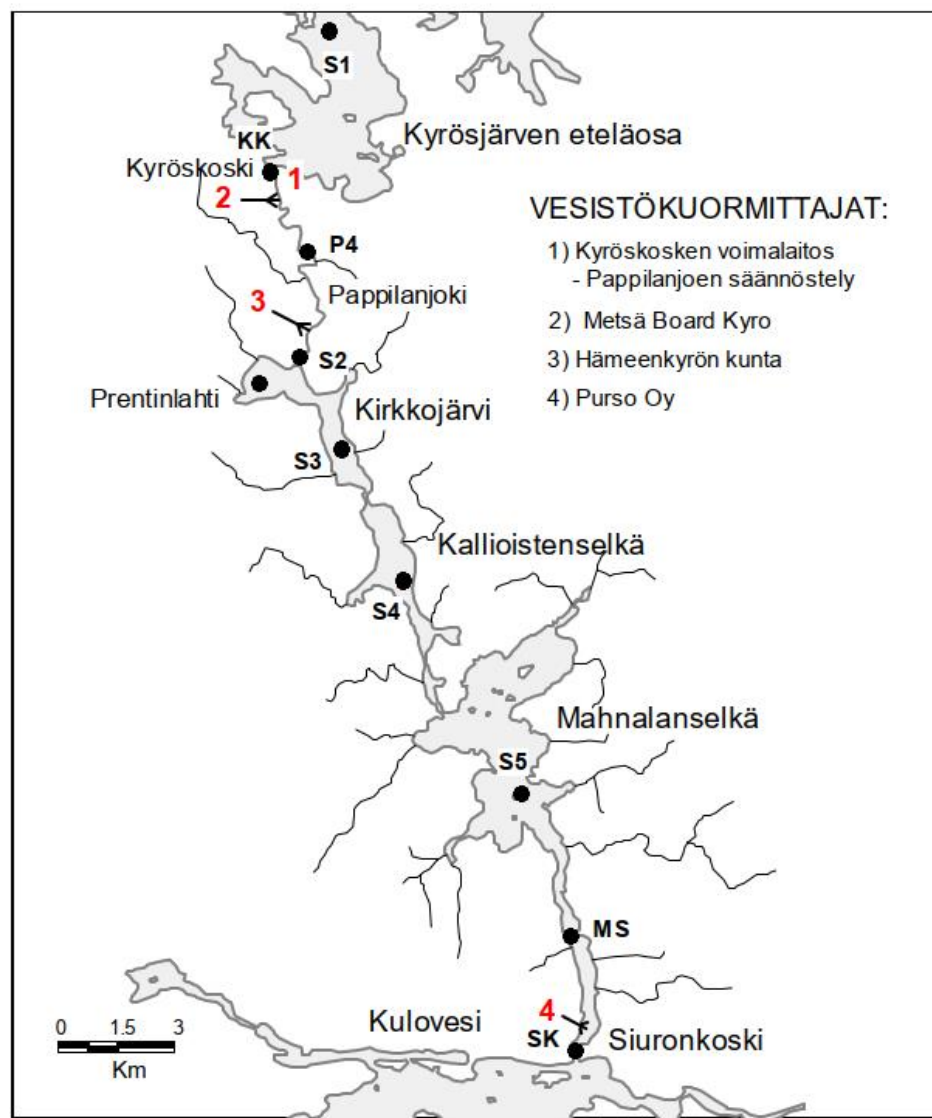
KVYY Tutkimus Oy



RAPORTTI
2022
522/2022

Siuron reitti ja toimijat

- Ikaalisten reitin eteläosaa
- Neljä tarkkailtavaa toimijaa
 - Kyröskosken Voima: Säännöstely
 - Metsä Board Kyro: Kartonkitehdas
 - Hämeenkyrön kunta: Jätevedet
 - Purso Oy: Alumiiniteollisuus



Kuva 3.1. Tarkkailuasemien sijainti Siuron reitin yhteistarkkailualueella. Lyhytaikaisäännöstelyn aikana Pappilanjosta otetaan näytteitä kuudelta asemalta (Kuva 4.1). © Maanmittauslaitos, julkaisulupa nro 242/MML/15.

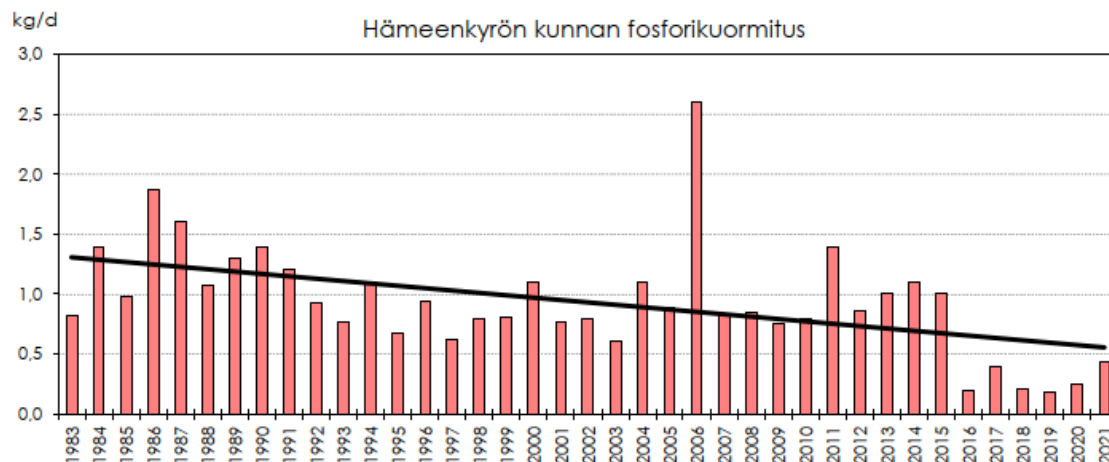
Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVVY Tutkimus Oy, 2022

- Kyröskosken säännöstely:
 - Ei pistemäistä kuormitusta
 - Virtaamavaihtelut
 - Pappilanjoen ainepitoisuudet ja pistekuormituksen vaikutusten korostuminen
 - Kirkkojärven talviaikainen kerrostuminen
- Kyrön kartonkitehdas
 - Happea kuluttavaa kuormaa, ravinteita ja kiintoainetta
 - Happea kuluttava kuorma pienentynyt huomattavasti vuosien saatossa
 - 2001-2021 vuosittainen fosforikuormitus ollut pääosin 0,9-4,1 kg/d, 2002 (13,1 kg/d) ja 2003 (32,5 kg/d) poikkeusvuosia

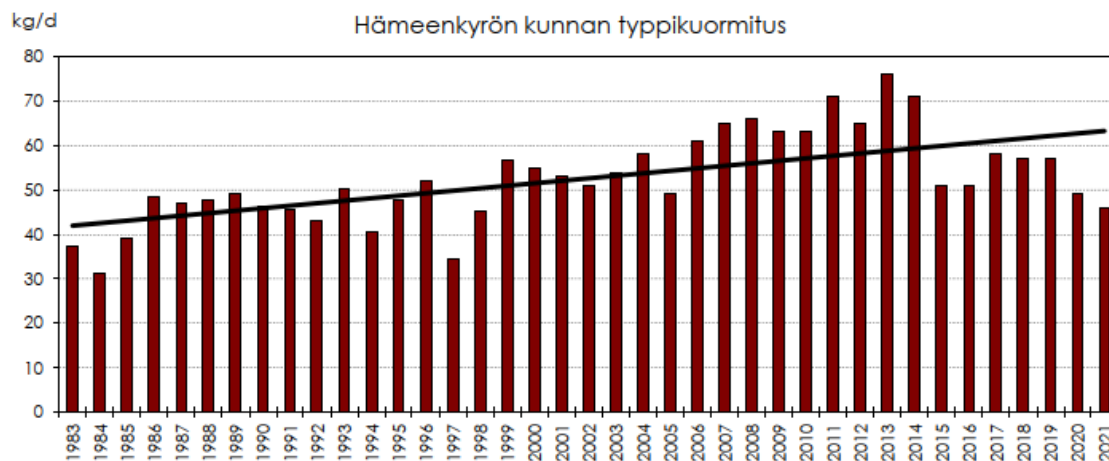
Vesistökuormitus

- Hämeenkyrön kunta

- Pistekuormitusta Pappilanjokeen
- Puhdistamon prosessien uudistaminen vähentänyt kuormitusta (myös happea kuluttavaa kuormaa)



Kuva 6.5. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon fosforikuormitus vuosina 1983–2021.



Kuva 6.6. Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon typpiikuormitus vuosina 1983–2021.

Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVVY Tutkimus Oy, 2022

- Purso Oy
 - Jäähdytysvettä Jokisjärvestä
 - Jokisjärveen johdetaan teollisuuden jätevesiä (anodisointilaitos ja maalaamo)
 - Pieniä määriä joitakin metalleja vesistöön, arvioitu, että kuormitusvaikutuksilla ei ole vesistön tilan kannalta merkitystä (ravinteet, metallit)

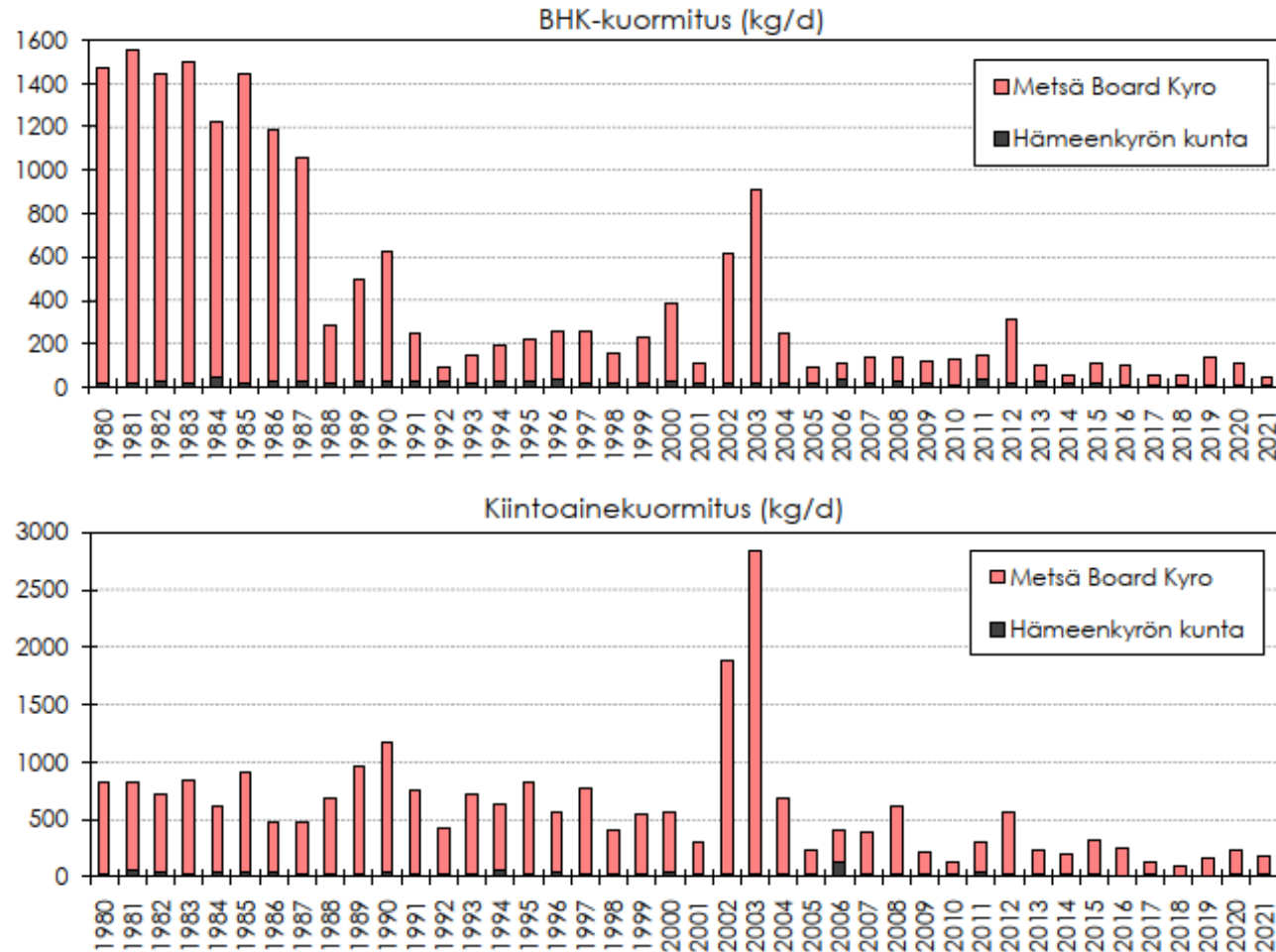
Taulukko 6.3. Raja-arvot vesistöön johdettavalle vedelle ja kuormitukselle.

-
- alumiinikuormitus alle 10 kg/d, 1.1.2005 lähtien alle 3 kg/d
 - 1.1.2005 lähtien tina aina alle 0,5 mg/l
 - 1.1.2005 lähtien nikkeli aina alle 0,5 mg/l
 - 1.1.2005 lähtien koboltti aina alle 0,5 mg/l
 - 1.1.2005 lähtien pH välillä 6-9
-

Kokonaiskuormitus



- Kyron kartonkitehdas ja Hämeenkyrön kunta
- Biologinen puhdistamo lokakuussa 1987 (Kyrön kartonkitehdas)
- Happea kuluttava biologinen kuormitus on laskenut yli 80 % 1980-luvun alkuun verrattuna
- Vähentymää myös kiintoainekuormituksessa

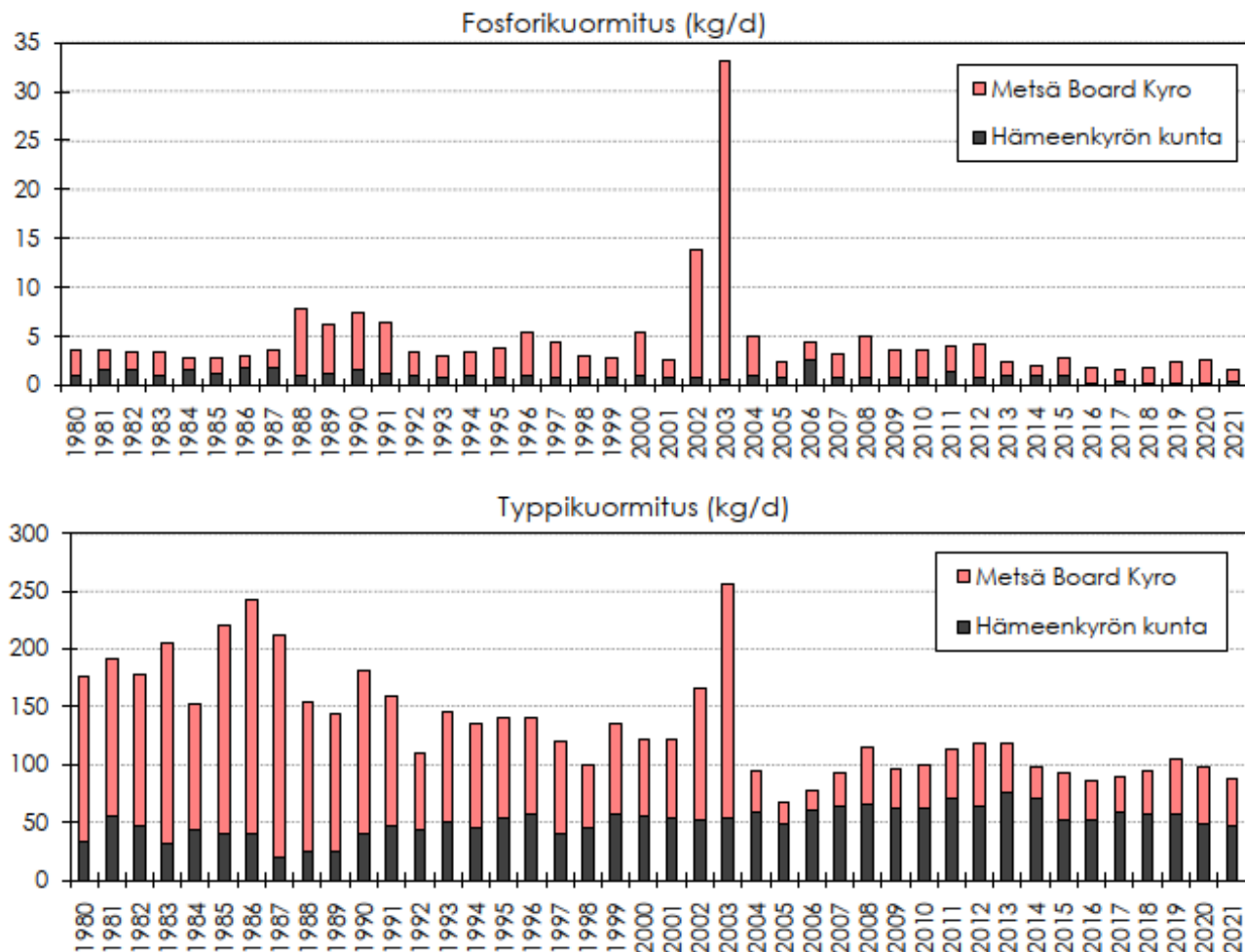


Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVVY Tutkimus Oy, 2022

Kokonaiskuormitus



- Kartonkitehtaan typpikuormituksen väheneminen merkittävää
- Myös Hämeenkyrön kunnan jätevedenpuhdistamon uusiminen vaikuttanut jossain määrin
- **Pistemäinen ravinnekuormitus vähentynyt vuosien mittaan**



Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVYY Tutkimus Oy, 2022

Juoksutukset ja kuormitus

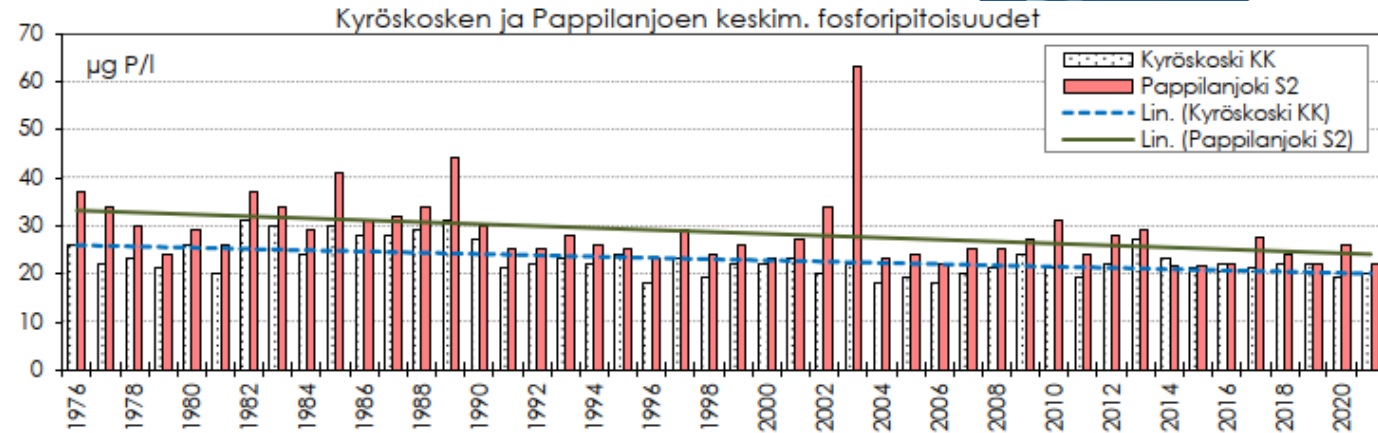


- Kuormituksen vaikutukset Pappilanjoessa vaihtelevat juoksutusten mukaan
- Kuormituksen vaikutukset näkyvät selvimmin typpitasossa
- Juoksutuskatkon aikana muodostuu tavanomaista heikommin laimentuneen jäteveden alue
 - Juoksutusten alettua etenee tulppana joen läpi Kirkkojärveen muutaman tunnin viiveellä
- Jätevesien vaikutukset ovat suurimmillaan vähäisten juoksutusten aikaan
- Vastaavasti joki "puhdistuu", kun juoksutukset alkaa

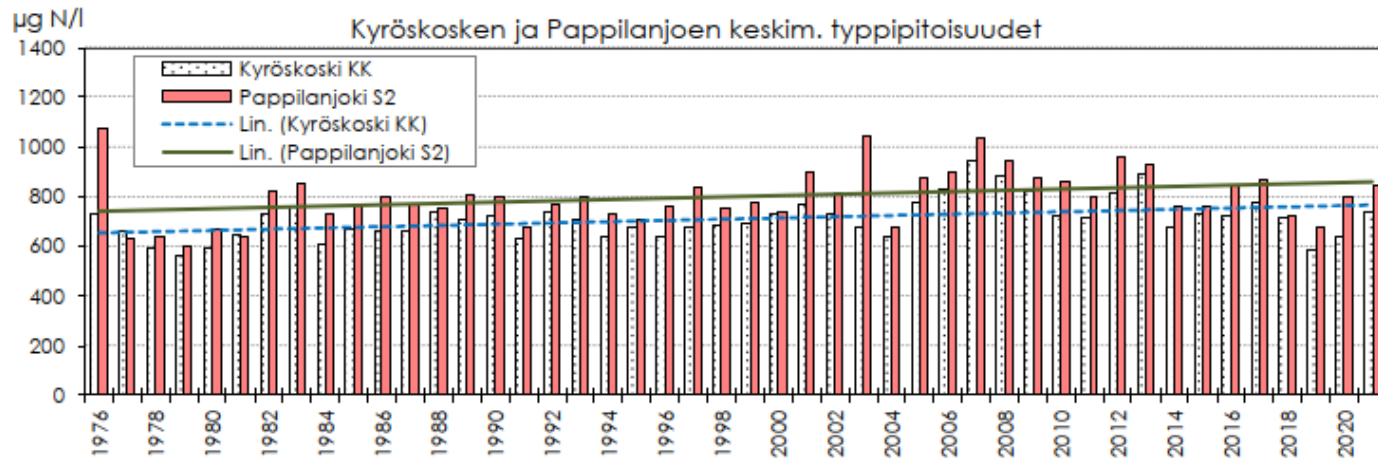
Vesistöjen tila: Kyrösjärvi, Kyröskoski, Pappilanjoki



- Kyrösjärvi lievästi rehevä ja ruskeavetinen humusjärvi
- Ekologinen tila hyvä
- Eri vuodenaikojen suhteen fosforin määrä on usein ollut alhaisimmillaan loppukesällä ja alkusyksyllä.

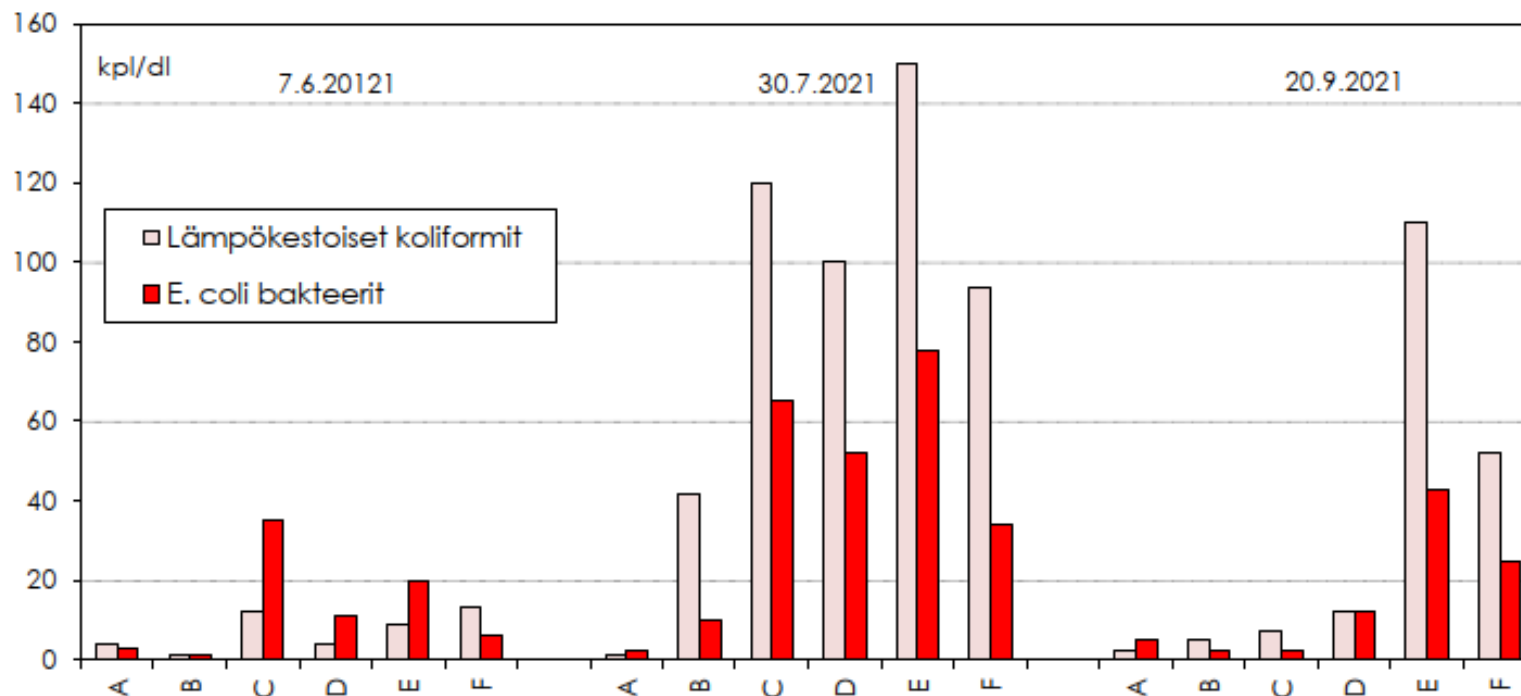


Kuva 7.9. Kyröskosken ja Pappilanjoen keskimääräinen fosforitaso (6 hav/a, v. 2013 8 hav/a) vv. 1976–2021.



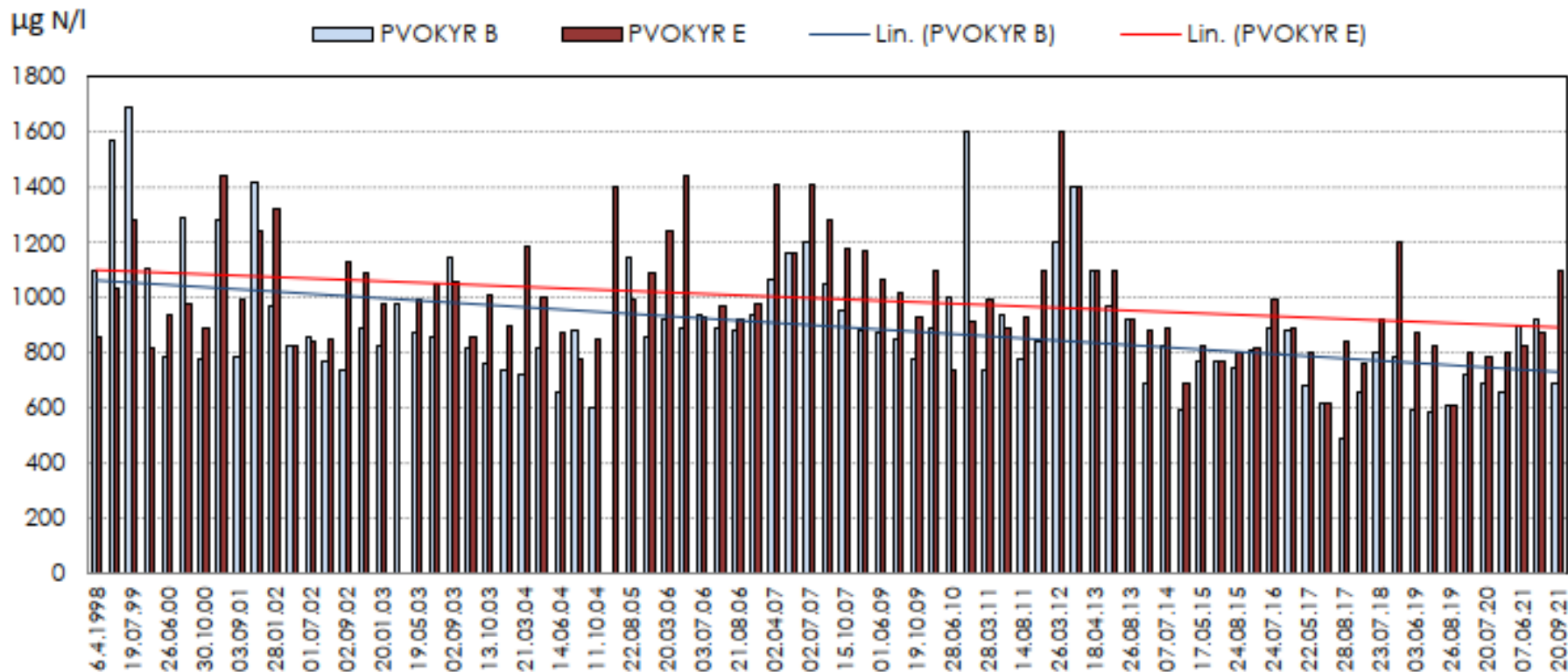
Kuva 7.10. Kyröskosken ja Pappilanjoen keskimääräinen typpitaso (6 hav/a, v. 2013 8 hav/a) vv. 1976–2021.

Vesistöjen tila: Pappilanjoki



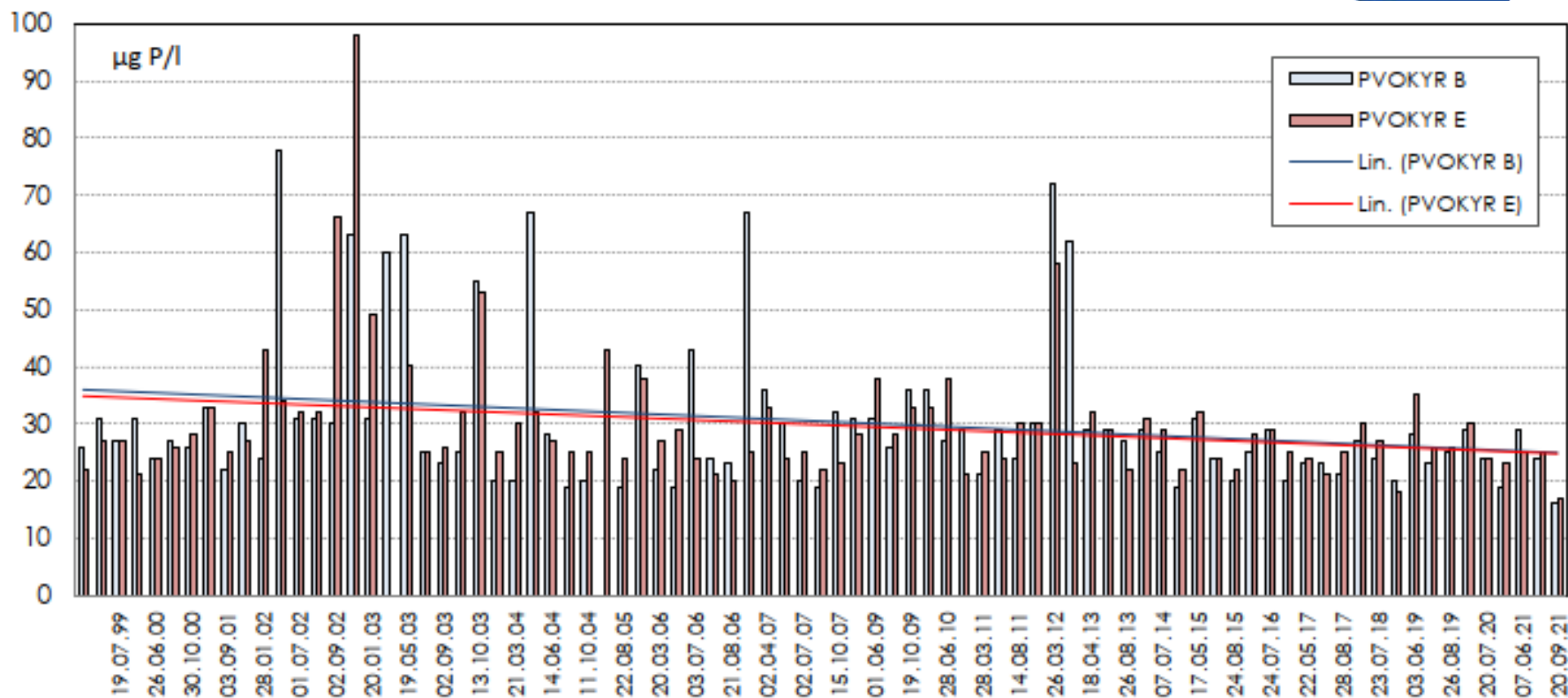
Kuva 7.12. Lämpökestoisten koliformisten bakteerien sekä E. coli bakteerien määrät Pappilanjoen eri asemilla (B, C, D, E, F) lyhytaikaissäädösten tarkkailussa suhteessa Kyrösjärvestä laskeviin vesiin (asema A) v. 2021.

Vesistöjen tila: Pappilanjoki



Kuva 7.22. Pappilanjoen (1 m) typpipitoisuudet erillistarkkailun aikana kartonkitehtaan alapuolella (asema B) sekä joen alajuoksulla (asema E) vuosina 1998–2021.

Vesistöjen tila: Pappilanjoki



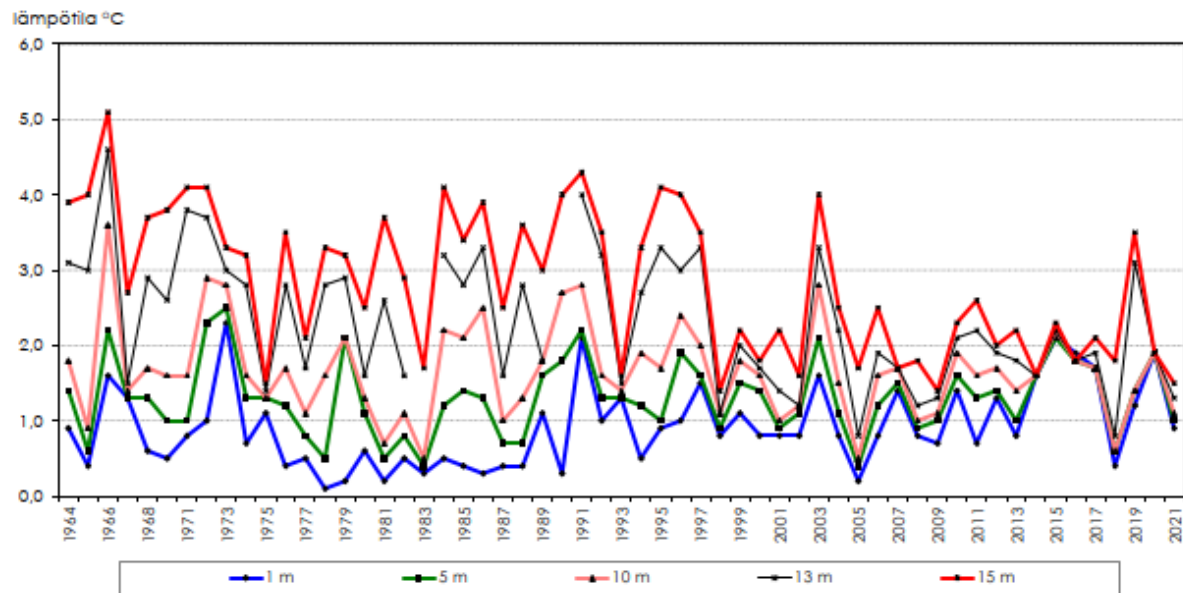
Kuva 7.25. Pappilanjoen (1 m) fosforipitoisuudet erillistarkkailun aikana kartonkitehtaan alapuolella (asema B) sekä joen alajuoksulla (asema E) vuosina 1998–2021.

Vesistöjen tila: Kirkkojärvi

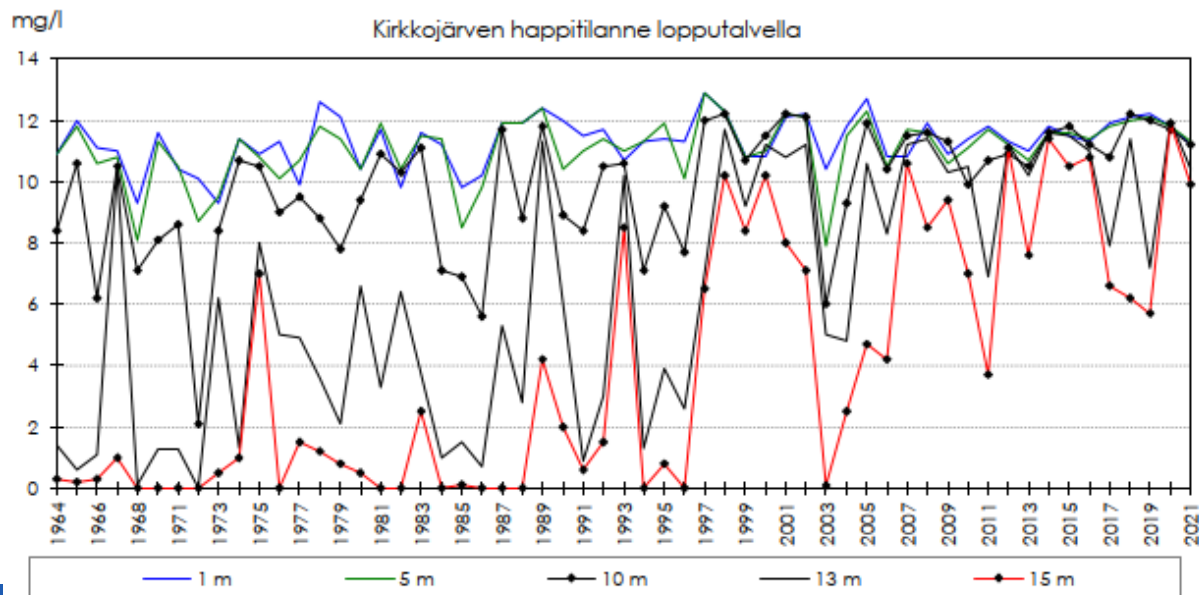


- Tyydyttävässä ekologisessa tilassa
- Rehevämpi kuin Kyrösjärvi ja siten hapen kuluminen myös voimakkaampaa
- Lyhytaikaissäännöstely näkyy talvisessa lämpötilakerrostuneisuudessa
- Vastaavasti kesällä tilanne toinen ja pohjanläheisessä vesikerroksessa happi voi kulua loppuun, vaikka happea kuluttava kuormitus onkin vähentynyt
 - Hapettomuudesta huolimatta fosforin vapautuminen pohjalietteestä on jäänyt 2000-luvulla (osin jo 1990-luvulla) aikaisempaa vähäisemmäksi
- Keskimäärin rehevää
- Kokonaisfosforin vähentämistarve 12,5 % jotta hyvä tila saavutettaisiin

Vesistöjen tila: Kirkkojärvi

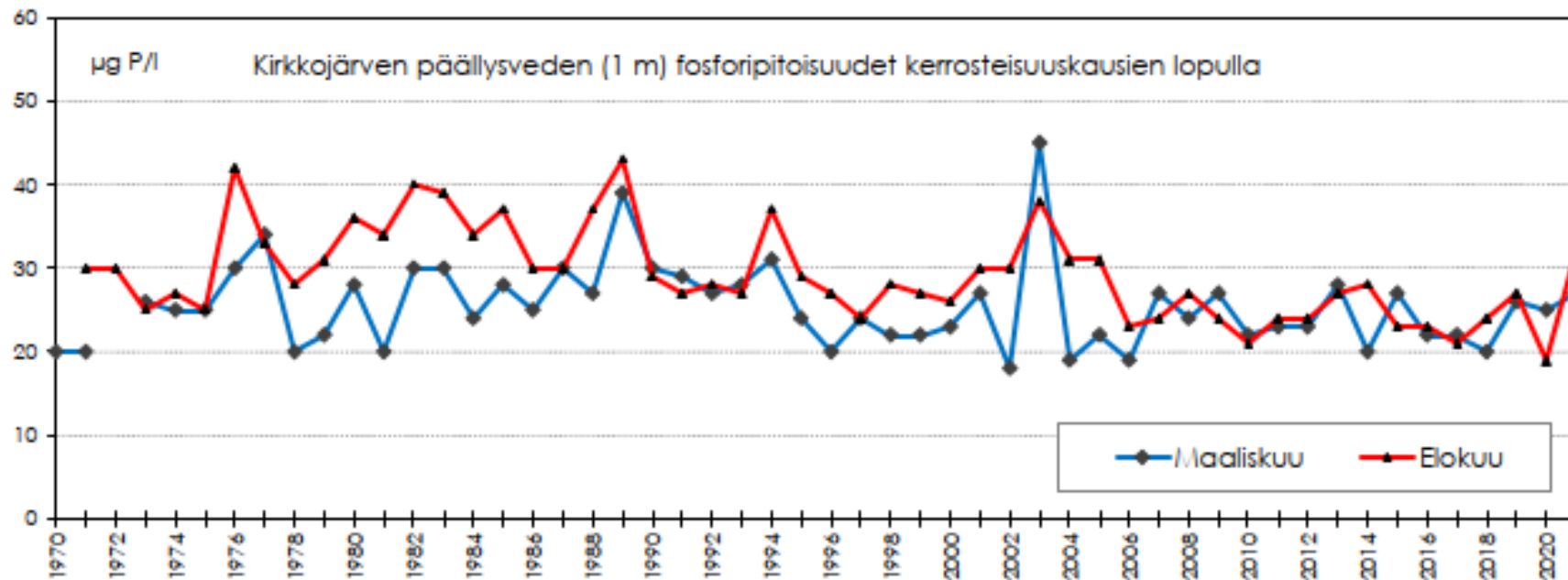


Kuva 7.26. Kirkkojärven syvänteen S3 lämpötilat eri syvyyksillä lopputalvella vuosina 1964–2021.



Kuva 7.27. Kirkkojärven happitilanne lopputalvella vuosina 1964–2021.

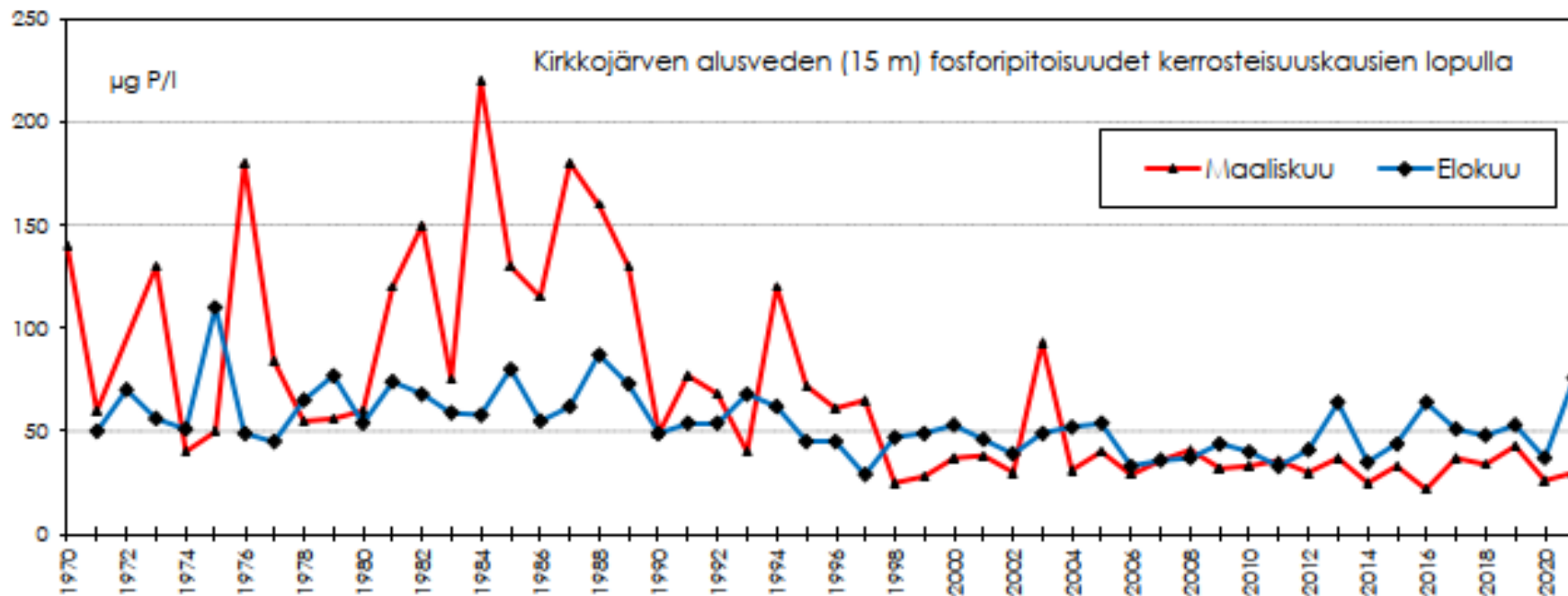
Vesistöjen tila: Kirkkojärvi



Kuva 7.30. Kirkkojärven päänlysvden (1 m) fosforipitoisuudet loppupalvella ja loppukesällä vuosina 1970–2021.

Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVVY Tutkimus Oy, 2022

Vesistöjen tila: Kirkkojärvi



Kuva 7.32. Kirkkojärven alusveden (15 m) fosforipitoisuudet vuosina 1970–2021.

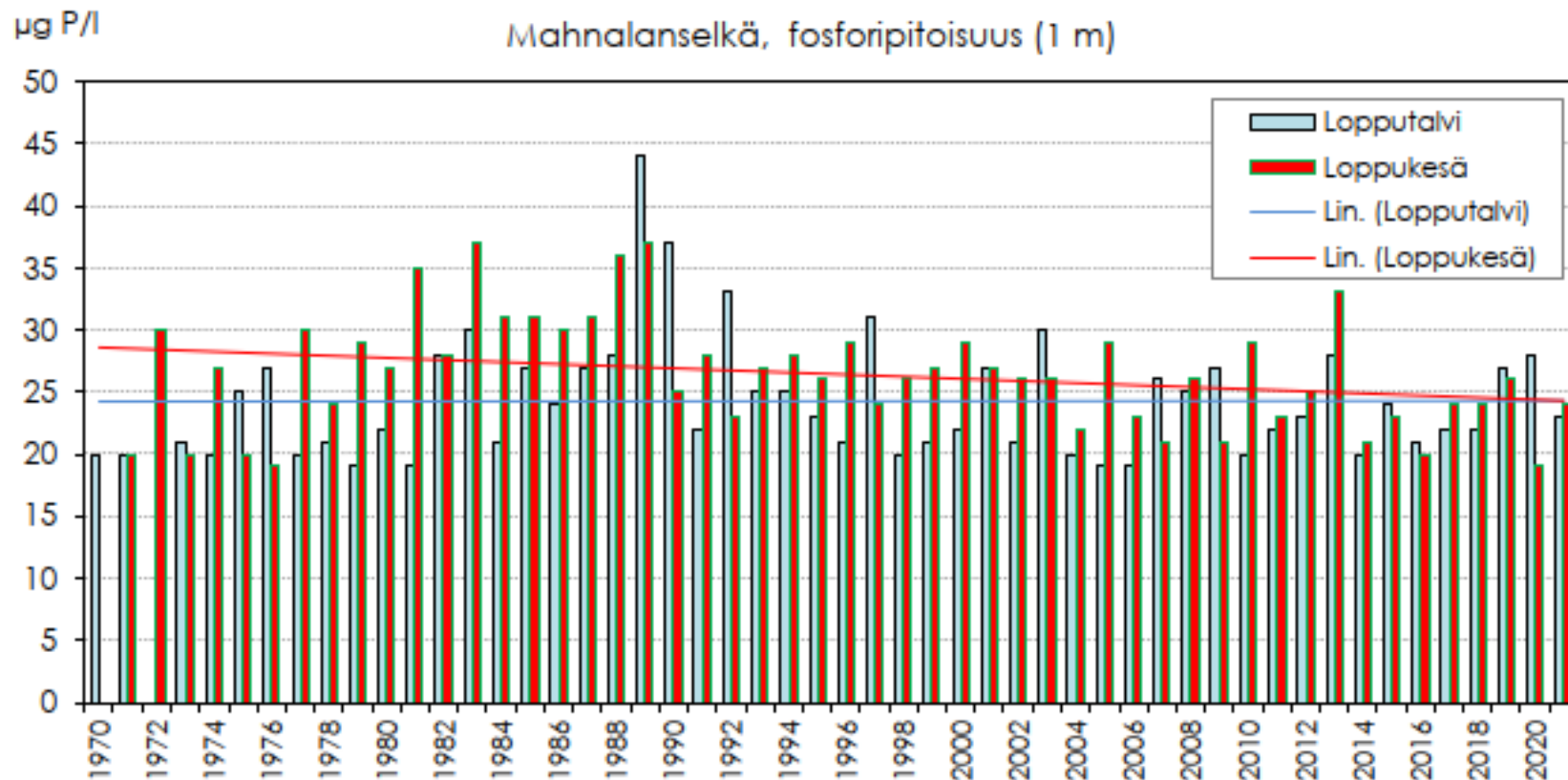
Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVVY Tutkimus Oy, 2022

Vesistöjen tila: Mahnalanselkä



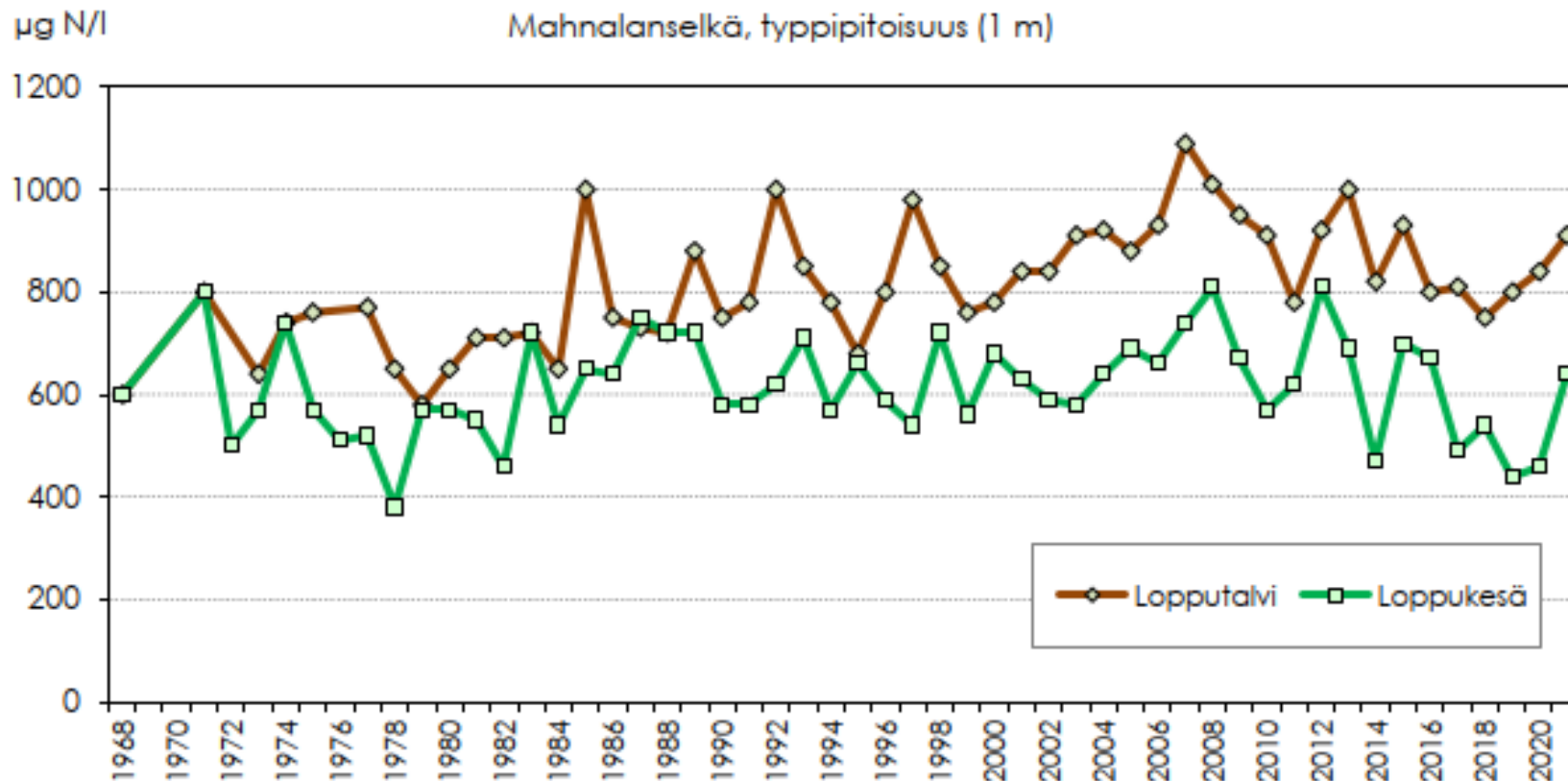
- Mahnalanselän vesi sameahkoa ja ruskeaa
 - Tulevan veden vaikutusta
- Näkösyvyyttä on ollut suurimmillaan pari metriä
- Mahnalanselän päällysveden fosforitaso on ollut korkein 1980-luvun loppupuolella
- Sittemmin taso on asettunut alhaisemmaksi tasolle 20–30 µg/l
- Kirkkojärveä selvempi talviaikainen lämpötilakerrostuneisuus
- Kesällä kerrostunut ja happi voi kulua pohjan lähellä loppuun
- Levämäärää kuvaavan klorofylli-a:n pitoisuudet vuonna 2021 rehevällä tasolla

Vesistöjen tila: Mahnalanselkä



Kuva 7.37. Mahnalanselän päänlyyveden fosforipitoisuudet loppotalvella ja loppukesällä vuosina 1970–2021.

Vesistöjen tila: Mahnalanselkä



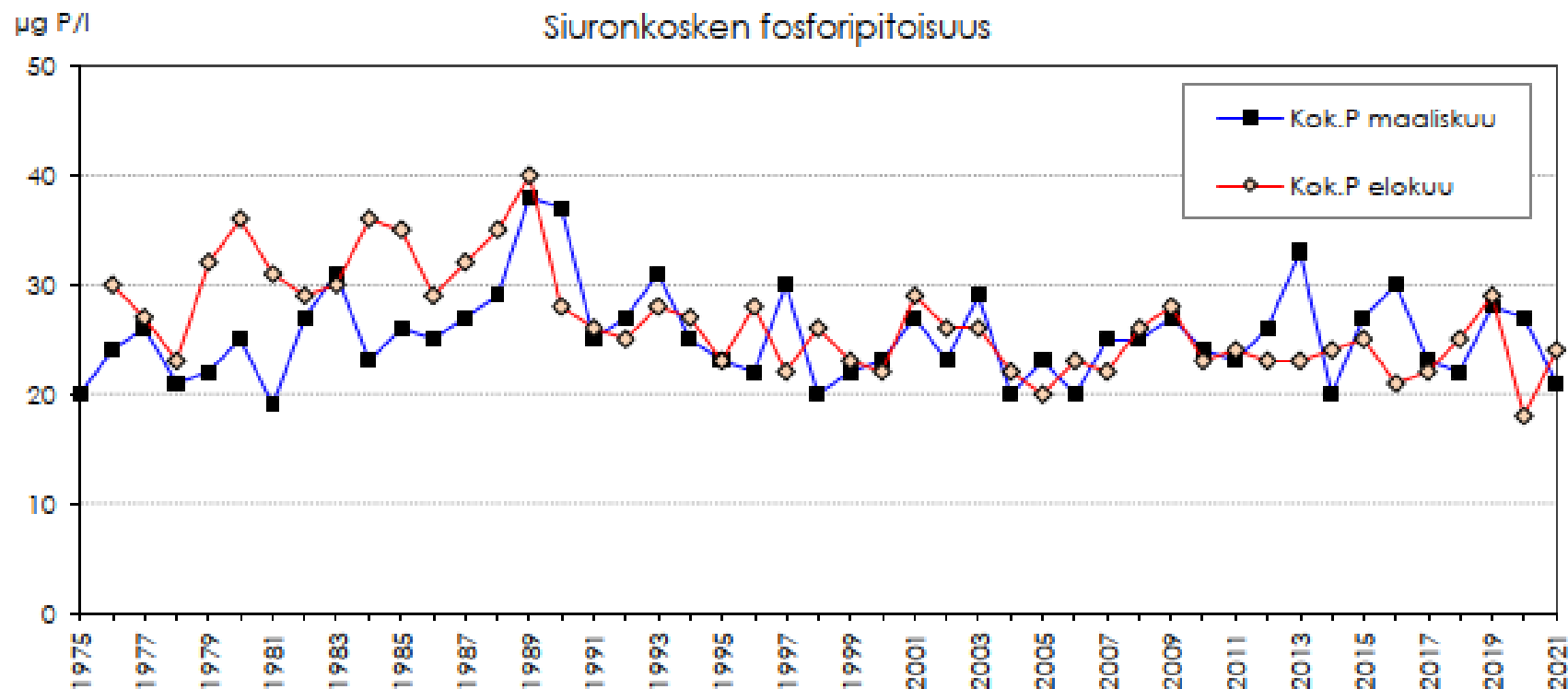
Kuva 7.40. Mahnalanselän typpipitoisuudet (1 m) lopputalvella ja loppukesällä 1968–2021.

Vesistöjen tila: Siuronkoski



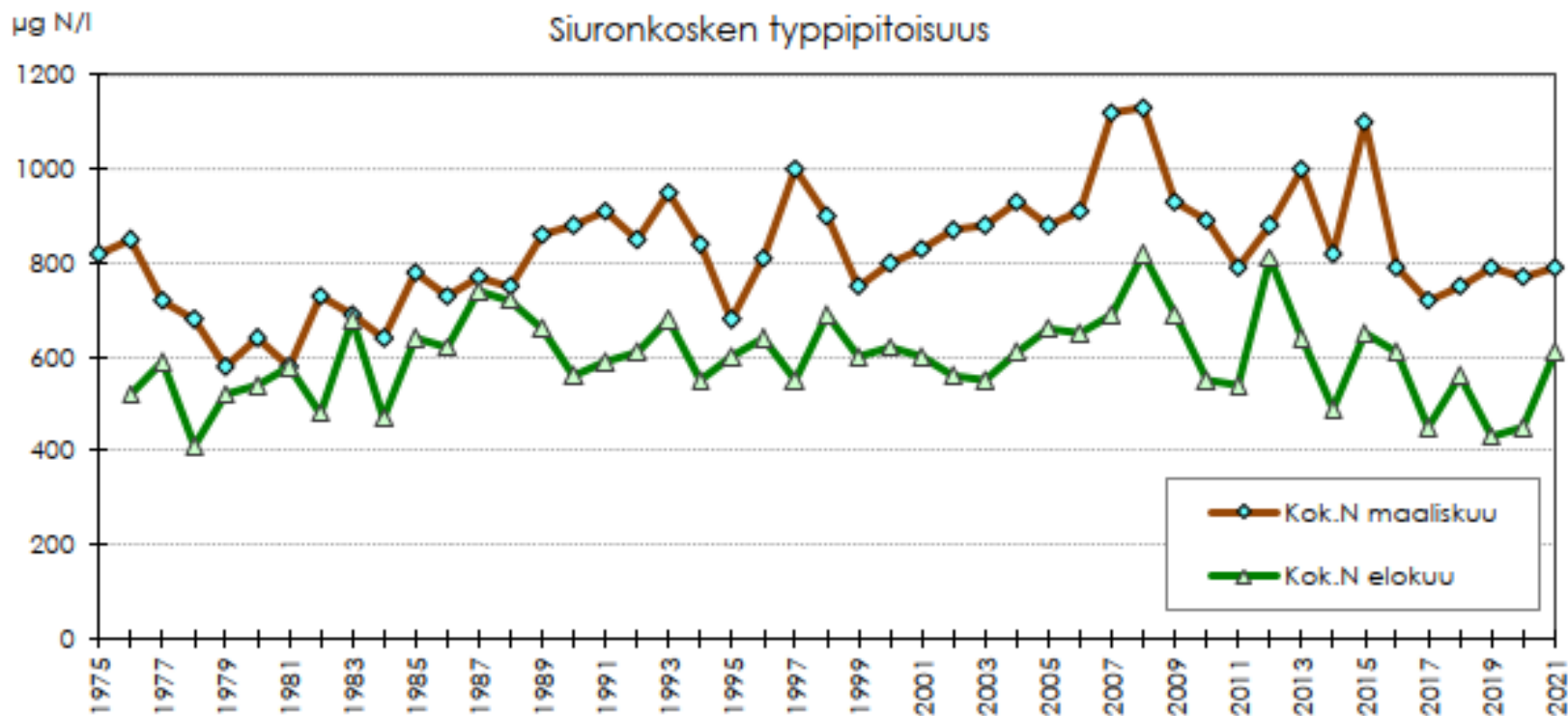
- Vesi lievästi samentunutta
- Happiolot pääosin hyvät

Vesistöjen tila: Siuronkoski



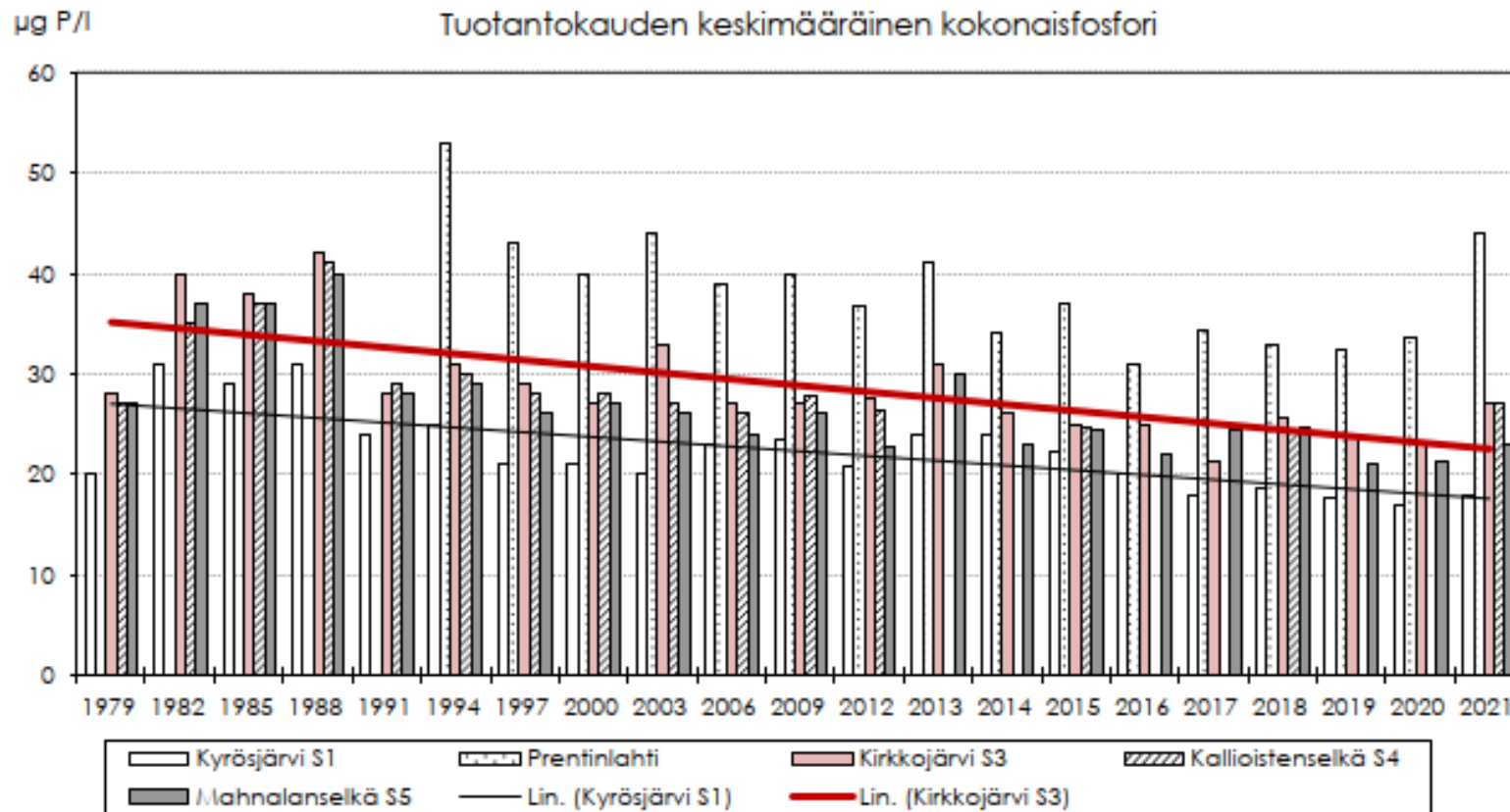
Kuva 7.45. Siuronkosken (1 m) fosforipitoisuudet loppupalvella ja -kesällä vuosina 1975–2021.

Vesistöjen tila: Siuronkoski



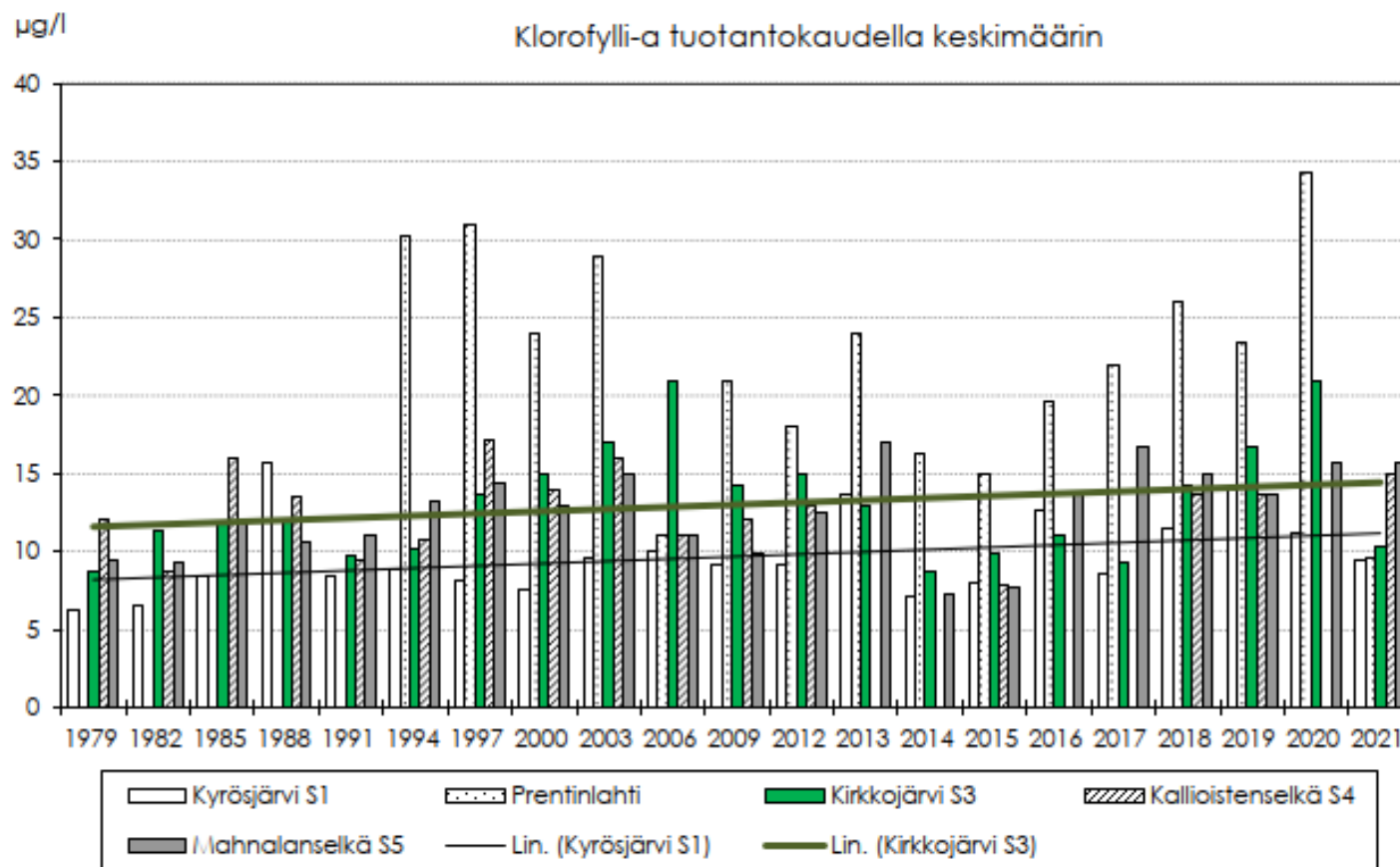
Kuva 7.47. Siuronkosken (1 m) typpipitoisuudet loppupalvella ja -kesällä vuosina 1975–2021.

Rehevyys



Kuva 8.7. Keskimääräinen fosforipitoisuus eri asemilla kesä-elokuussa vuosina 1979–2021 (2014 - 2021 3 hav).

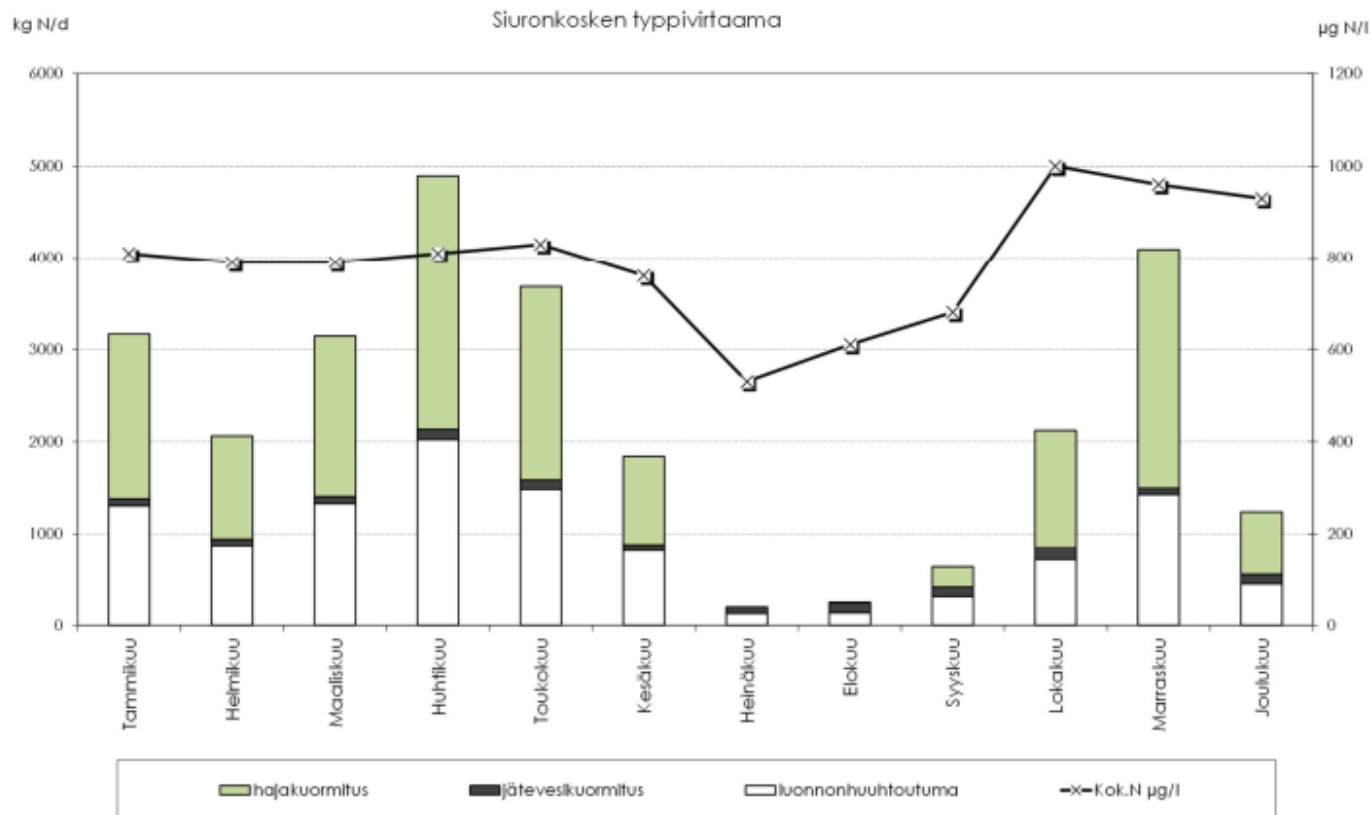
Rehevyys



Kuva 8.8. Keskimääräinen klorofyllipitoisuus eri asemilla kesä-elokuussa vuosina 1979–2021 (2014 - 2021 3 hav).

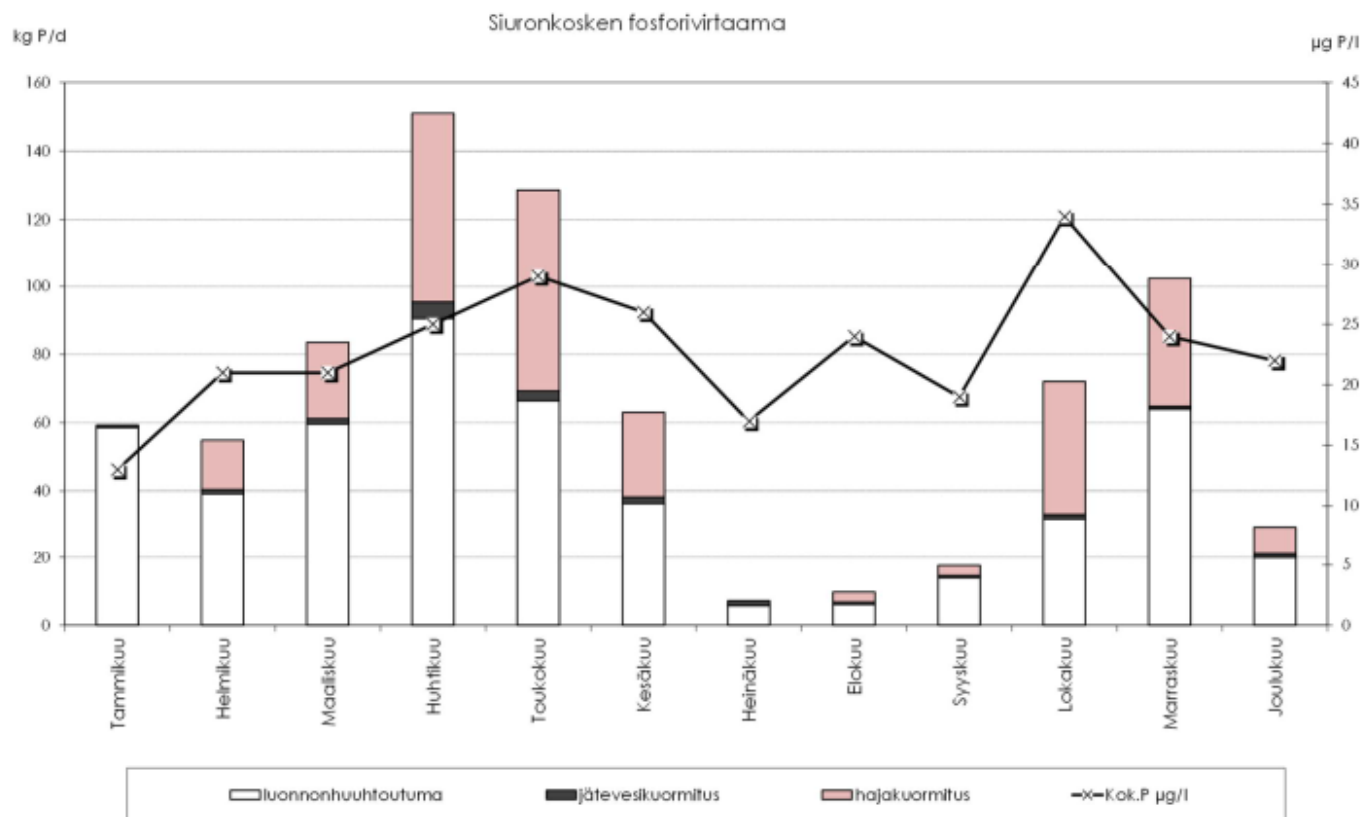
Kuva: Siuron reitin yhteistarkkailu vuonna 2021, KVY Tutkimus Oy, 2022

Siuronkosken ainevirtaama 2021



Kuva 10.1. Siuronkosken kuukausittaiset typpivirtaamat ja -pitoisuudet vuonna 2021. Kuormituslukuina on käytetty keskimääräisiä kuukausittaisia vuorokausikuormia.

Siuronkosken ainevirtaama 2021



Kuva 10.2. Siuronkosken kuukausittaiset fosforivirtaamat ja -pitoisuudet vuonna 2021. Kuormituslukuina on käytetty keskimääräisiä kuukausittaisia vuorokausikuormia.

Yhteenveto



- Happea kuluttava kuormitus ei ole merkittäväällä tasolla
- Pistekuormittajien tuottama ravinnekuormitus vähäistä
- Hajakuormitus määrittää veden rehevyyden Siuron reitillä
 - 93 % kokonaiskuormituksesta, pl. luonnonhuuhtouma
- Pistekuormittajien merkitys korostuu pienillä virtaamilla
 - Säännöstely
 - Minimivirtaaman käyttöönotto kohentanut tilannetta
- Vedenlaadun parantaminen vaatii kokonaisvaltaista vesienhoitoa



KIITOS!