



# Miten happamat sulfaattimaat näkyvät Sirppujoen veden laadussa



## Kuolleita kaloja Ugin makeanvedenaltaassa

Jäiden sulaminen Uudenkaupungin makeanvedenaltaassa on paljastanut kalojen joukkokuoleman. Kuolleita kaloja on noussut pintaan rannoille ja karien kuppelle paikoissa, joista jää on alkanut ensin sulaa.

Kaloja on ilmeisesti kuolleet jo aikaisemminkin, koska kuulaan jään joukossa voi havaita kuolleita kaloja.

Kalojen tuho ei rajoitu joltekin määrätyle alueelle, vaan havaintoja on tehty eri puolilla allasta mm. Korsaaaren rannoilla ja Vohdensaaren sulkuportilla, jossa vesi on ollut sulaa jo pitemmän aikaa altaan juoksuutusten vuoksi.

Makeanvedenaltaan ranteen 1960-luvun puo-  
livoissa aiheutti alueella veden happamoitumista ja kalojen kuoleman.

Rantojen asukkaat, jotka kokivat edellisen kalatuhon, kuvailevat nyt kuolleiden kalojen kiduksia samalla tavalla vihreän liman saastuttamiksi kuin edelliselläkin kerralla. Eli he epäilevät Sirppujoen ruoppauksen happamoittaneen allaan vettä siinä määrin, etteivät kalat siinä elä.

Allaan alueen kalastuskunnat ovat nyt pölmäläisen tilanteen edessä, sillä keväksi on suunniteltu uusia kalan-  
istutuksia. Kannattaako al-  
taaseen istuttaa uutta kalaa,  
jos siinä oleva rusas kala-  
kannus nyt kuolee.



Tuleva kalastaja, 3,5-vuotias Jukka Selin ihmettelee Korsaaaren rannassa kivele nostettuja kaloja, jotka eivät liiku ja potki. Kirjolohi, lahna, säyne ja särjet olivat nousseet kuolleina pienen karin rantaan.



Juha-Pekka Triipponen & Sanna Kipinä-Salokannel, Varsinais-Suomen ELY-keskus  
Happamat sulfaattimaat maa- ja metsätaloudessa  
Laitila 12.4.2019



# Sirppujoen valuma-alue

- Laitila, Uusikaupunki
- Valuma-alue 438 km<sup>2</sup>
- Laskee Uudenkaupungin makeavesialtaaseen

**SIRPPUJOEN VALUMA-ALUE**

-  Sirppujoki
-  Sirppujoen valuma-alue



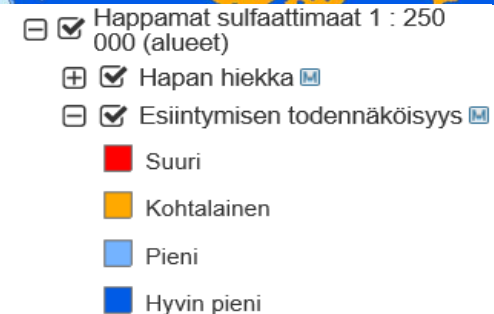
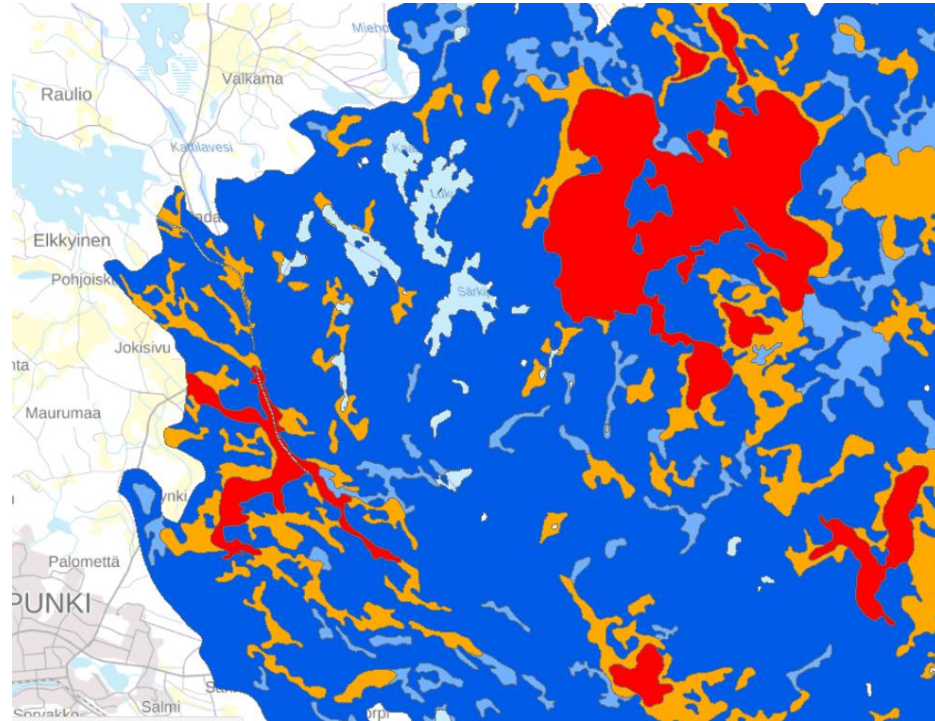




## Sirppujoen vesistön ominaispiirteitä

- Sirppujoen valuma-alueella happamia sulfaattimaata yli 4 000 ha (11 % valuma-alueen pinta-alasta)
- Valuma-alueen järvisyysprosentti vain 1,2 %, joten sadevedet kulkeutuvat nopeasti Sirppujokeen
- Sirppujoen vesistöalue happamuuden kannalta yksi Suomen ongelmallisimmista paikoista, koska vedet laskevat v. 1965 valmistuneeseen Uudenkaupungin makeavesialtaaseen, jossa merkittävää vedenotto- ja virkistysarvoa

Lähde: GTK:n Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu (<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>)





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

## Sirppujoen perkaus- ja happamuushistoriaa

- Sirppujoen perkaus 1960-luvulla johti vesistön laajaan happamoitumiseen ja mittaviin kalakuolemiin
- Uudessa perkauksessa 1990-luvun alussa osattiin happamuusriskit huomioida paremmin
- Jokea perattiin 30 kilometrin matkalla
- Vesilain luvassa määrättiin kalkitusvelvoite, lisäksi rakennettiin pohjapatoja.



Varsii



"Kodjalanjärvellä" on tällä hetkellä vettä enemmän kuin kolmeenkymmeneen vuoteen näin syysateiden aikaan.

## Sirppujoessa pahin tulva kolmeenkymmeneen vuoteen

Sirppujoki tulvi syksyin, kevään, mutta tällä hetkellä on joki mennyt yli äyräyttensä pahemmin, kuin kolmeenkymmeneen vuoteen syysluvien aikaan. Joen perkaustoimikunnan puheenjohtaja Ei-

no Koskinen kertoi kevästä tähän mennessä sateen noin 470 millia mikä on suunnilleen viin vuotinen sademäärä vastaavana aikana, mutta tänä vuonna sateet ovat tulleet myöhään.

Sirppujoen vesi nousee aina pahimpien sateiden jälkeen yli äyräyttensä. Joen yläjuoksulla on viime vuosikymmeninä teh-

vuoden 65 kevätulvan aikaan vesi nousi korkeammalle, syys-tulvien kohdalla onkin mentävä kolmeenkymmenen vuoden

Kodjalan pelteilla esti puintin, tänä syksynä puinnit laonistivat, sillä sateet olivat lyhyitä ja välillä oli aina kuiva kausi. Tä-

johtajana Eino Koskinen ja hiljaa. — Parhailaan on nopea kalsiumkivi lioteta

Vakka-Suomen Sanomat 5.5.1992

Joen perkauksella ei vaikutusta

## Altaan kalakuolemat luonnonolojen syytä

Makeavesialtaan kalakuolemat aiheutuivat pelkästään poikkeuksellisista luonnonolosuhteista eikä Sirppujoen perkauksella ole yhteyttä niihin. Maanantaina kaupungintalolla kokoontunut seminaari mokaauti tähän vesiensuojeluyhdistyksen tutkimuksen loppupäätelmään.

Kuluvana keväänä on makeavesialtaasta löytynyt tavanomaisia enemmän kuolleita kaloja. Mittauksissa altaan pH:n on todettu olevan normaalia alempi ja alumiinipitoisuudet ovat olleet nousussa.

Varsinais-Suomen Vesiensuojeluyhdistyksen limnologit Kari Lehtonen on tutkinut altaan veden tilaa aikaisempien tulosten ja nykyis tietojen perusteella ja tullut siihen tulokseen, et-



Maanantaina Uudenkaupungin kaupungintalolla makeavesialtaan tilannetta pohdittaneeseen seminaariin ottivat osaa mm. Pasi Laihonen (vas.) Turun vesi- ja ympäristöpiiristä, Kari Lehtonen ja Kyösti Jumppanen Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksestä sekä Veli-Matti Tiainen ja Jaakko Klång myös vesi- ja ympäristöpiiristä.





## Sirppujoen happamuusongelmien torjunta

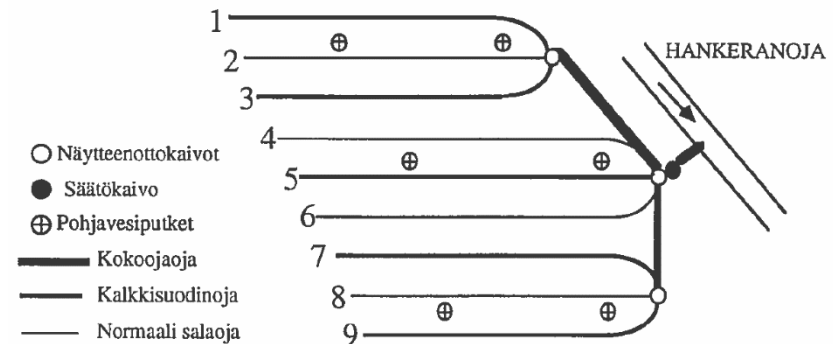
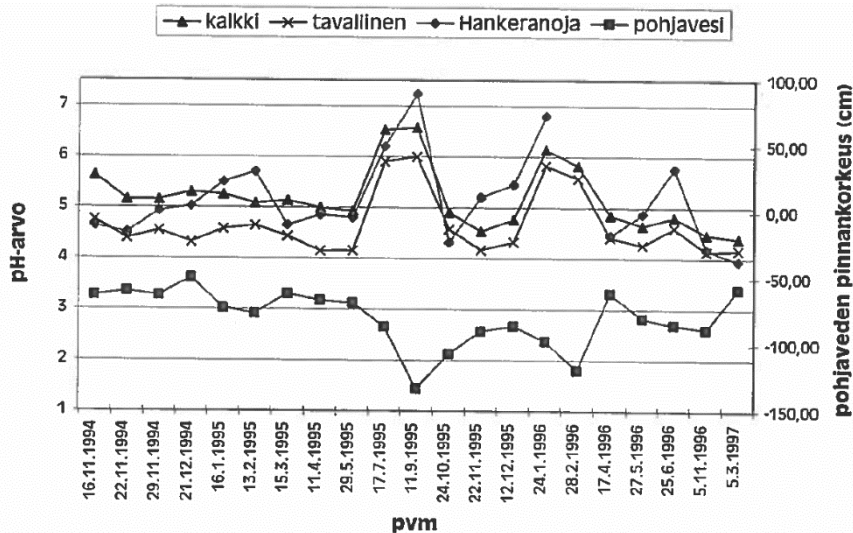
- Hallun kalkitusasema oli 90-luvulla käytössä perkaustyön aikana happamuusjaksojen aikana
- Tutkimusjakson aikana 1996 kalkituskustannukset poltetulla kalkilla (CaO) 3000 – 10000 mk/vrk, vaikutus pH-arvoihin 0,15 -0,46 pH-yksikköä virtaamalla 7-13 m<sup>3</sup>/s





# Sirppujoen happamuusongelmien torjunta

- Sirppujoen perkaushankkeen aikana tehtiin 7 kpl pohjapatoja joen pääuomaan pohjavesipintojen laskun ehkäisemiseksi
- Lisäksi perkaushankkeen jälkeen Sirppujoen suojeluprojektissa tehtiin toistakymmentä pohjapatoa sivu-uomiin ja testattiin kalkkisuodinojituksen tehokkuutta







# Happamien sulfaattimaiden vaikutukset vedenlaatuun

- Sateen ja lumen sulamisvesien mukana huuhtoutuvat maaperään kertyneet yhdisteet happamilta sulfaattimailta vesistöön, näkyvät yleensä äkillisinä ”happamuus-piikkeinä”
- Muutokset veden laadussa:
  - pH laskee rajusti → kalakuolemia (pH < 5)
  - metallipitoisuudet kasvavat (alumiini, kadmium, koboltti, kupari, nikkeli, sinkki)
  - korkea sähkönjohtavuus ja sulfaatti-pitoisuus (SO<sub>4</sub>)
  - Vesi poikkeuksellisen kirkasta
- Yleensä ongelmat pahimmat pienissä sivuojoissa, jonne valumavedet ensimmäisenä ohjautuvat
- Vesi voi näyttää vihreältä tai siinä voi olla ruosteena punaisia rautasaostumia
- Vesistöjen kemiallinen tila (vesienhoidon luokittelu)



Sirppujoki, Männäinen 4.12.2018

Perkauksella pieni merkitys

## Kuiva kesä happamoittaa Sirppujoen

Kesän kuivan ajan pituudella on ratkaiseva merkitys Sirppujokeen valuvien vesien ja niiden myötä Uudenkaupungin makeanvedenaltaan happamuuteen, ilmenee Turun vesi- ja ympäristöpiirin tutkimuksista. Joen perkaus ei sen sijaan ole vaikuttanut merkittävästi veden laatuun.

Viime talvena ilmennyt happamuustilanteen huomattava heikkeneminen makeanvedenaltaalla johtuu pitkistä kuivista sääjaksoista kesinä 1990 ja 1991.

hokuivatukseen. Happamimmat valumavedet ovat peräisin varsinkin rajatulta alueelta: Valkojärven ja Koukkelanjärven järvi- ja jokeilta ja Lukkiönniityn peltoalueelta. Lisäkuivatusta Laitilan alavilla peltoalueilla tulisi välttää, jotta alhaalla oleva pohjaveden pinta ei edelleen laskisi ja vapauttaisi uusia sulfidikerroksia hapettumaan.

Klangin mukaan on erittäin perusteltua rakentaa pohjapatoja, jotta pohjaveden pinta pysyisi riittävän korkeana.

**Kalkinsyöttö Valkojärvelle**

Klang esittää myös, että

useammassa vaiheessa vuoden välein, Klang toteaa raportissaan.

**Kalakuolemat voivat uusiutua**

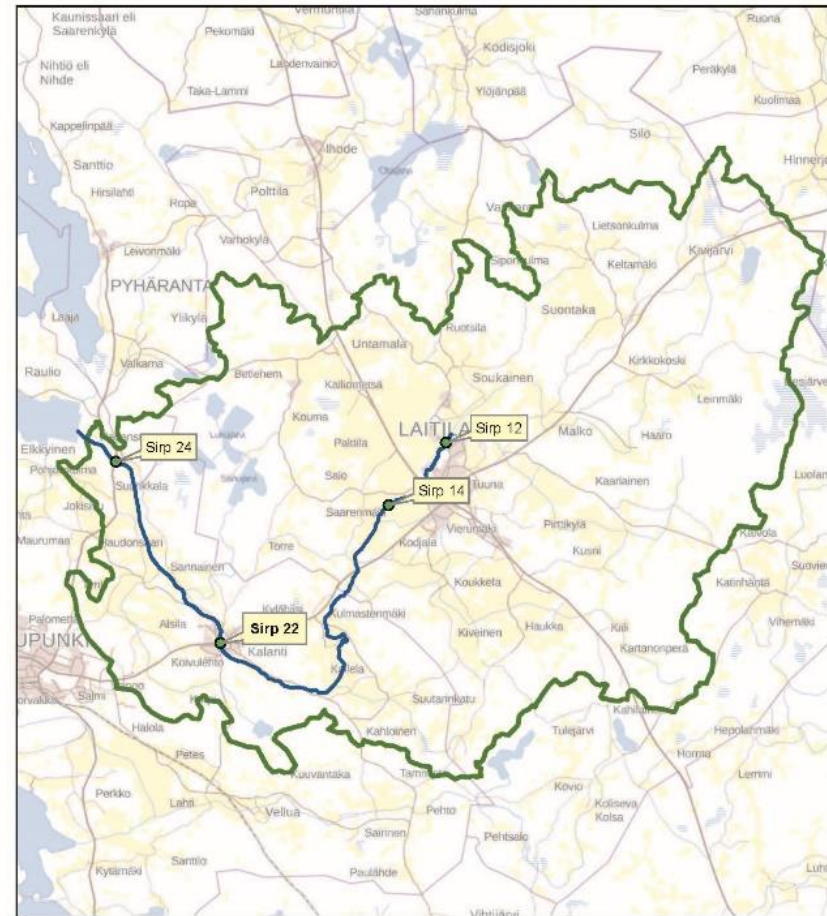
Sulfidimaiden huuhtoutumiseen vaikuttavat eniten ilmastolliset tekijät, kuten sateen määrä ja jakautuminen. Parhaassa tapauksessa nämä tekijät ovat suotuisat ja suuri allastilavuus tasoiittaa valumavesien happamoittavan vaikutuksen, jolloin haittoja ei juuri ole.

Pahimmassa tapauksessa taas on odotettavissa uusia kalakuolemia, joita altaalla havaittiin viimeksi viime talvena ja keväänä.



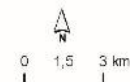
# Sirppujoen vedenlaatu

- Typpi: keskisuuri kangasmaiden joki
- Ekologinen tila tyydyttävä (v. 2013)
  - Biologiset laatutekijät (perifyton, pohjaeläimet, kalat)
  - Fysikaalis-kemialliset laatutekijät
  - Hydrologis-morfologiset tekijät
- Kemiallinen tila hyvä (v. 2013)
  - EU:n prioriteettiaineet
  - Elohopeapitoisuudet kalassa (ahven)
  - Ei tietoja 2007-2012
- Seurantapiste Sirp 22 Lla-Uki va6600
- Vesien tilan luokittelu päivitetään tämän kevään aikana (2019)



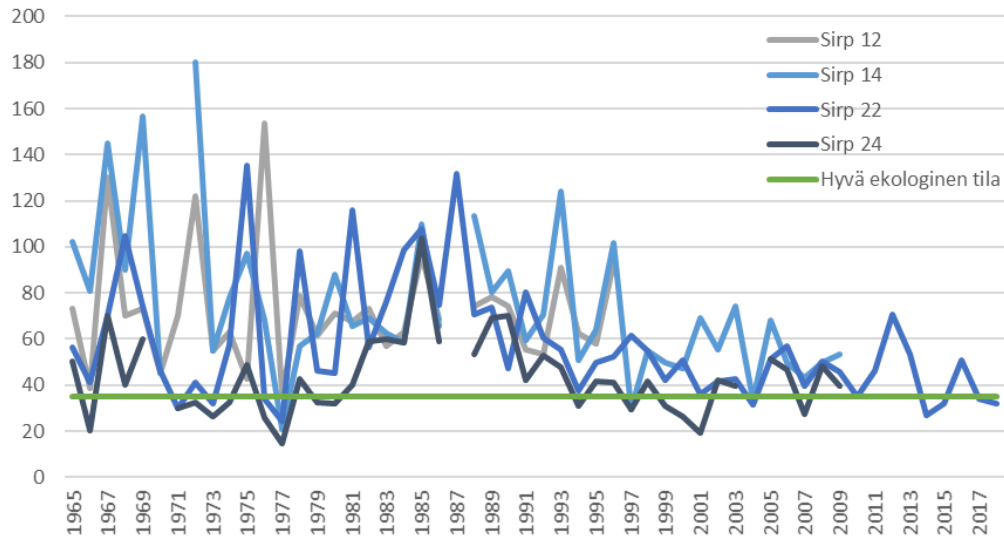
SIRPPUJOEN VALUMA-ALUE

- Sirppujoki
- Sirppujoen valuma-alue
- no vedenlaatupaikka



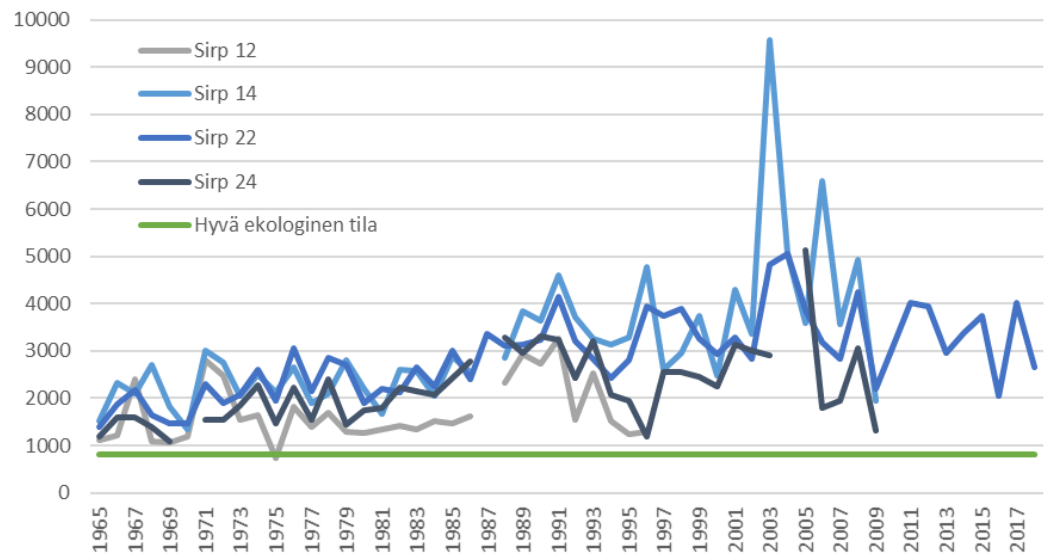


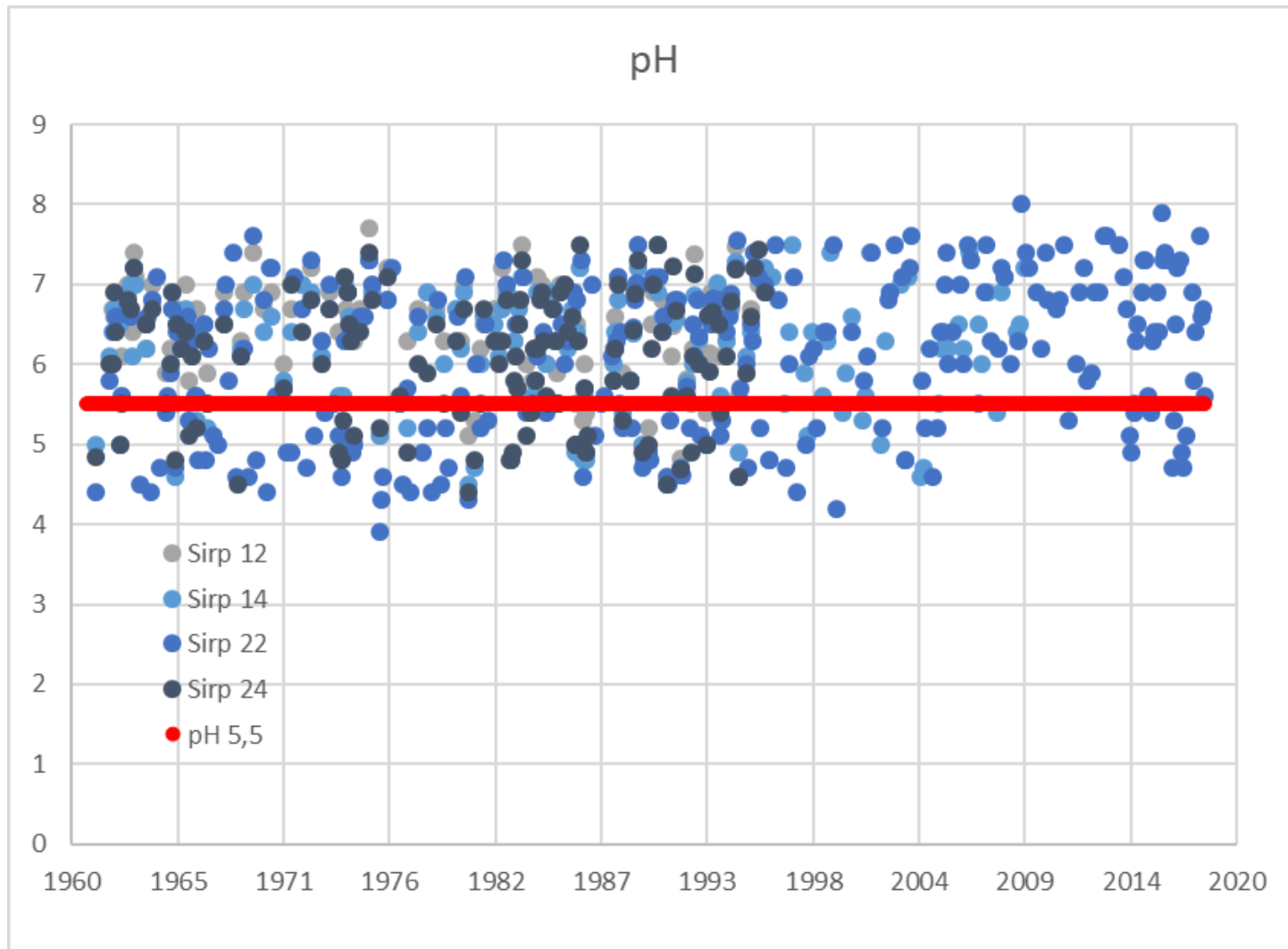
Kokonaisfosforipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ )  
Vuosikeskiarvo



Korkeat kokonaistyyppi-  
pitoisuudet kertovat  
osaltaan happamista  
sulfaattimaista

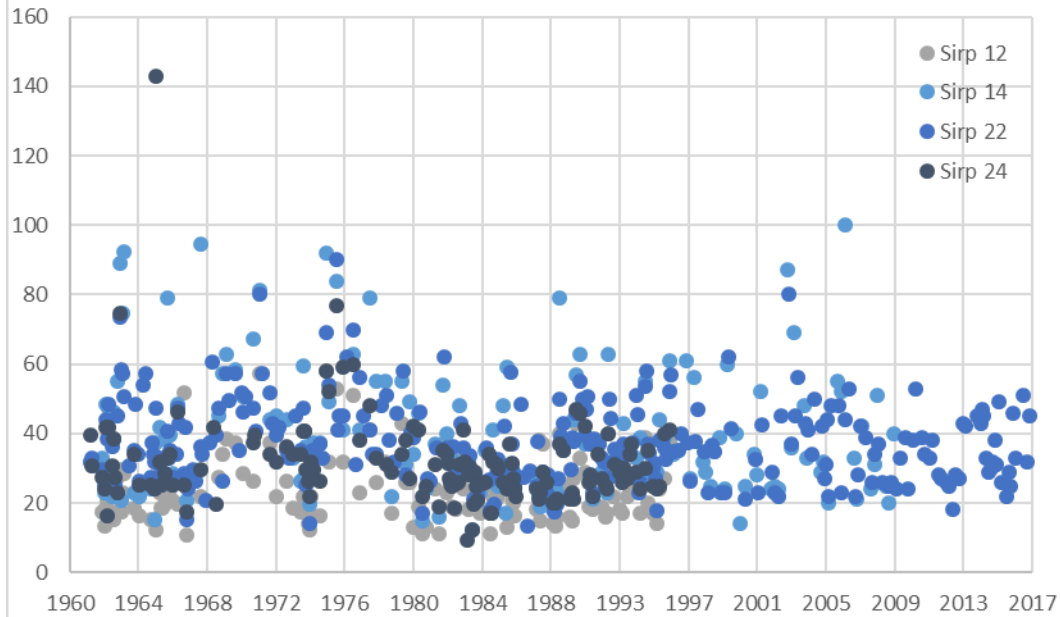
Kokonaistyyppipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ )  
Vuosikeskiarvo





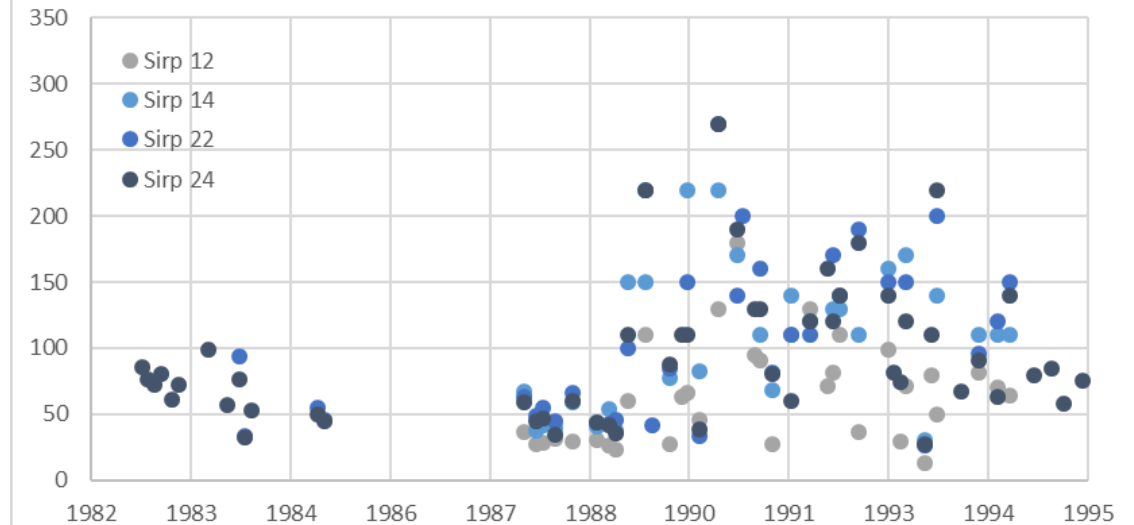


Sähkönjohtavuus (mS/m)



Jokivesissä tavallisesti n.  
15-20 mS/m

Sulfaatti (mg/l)





Kiitos!