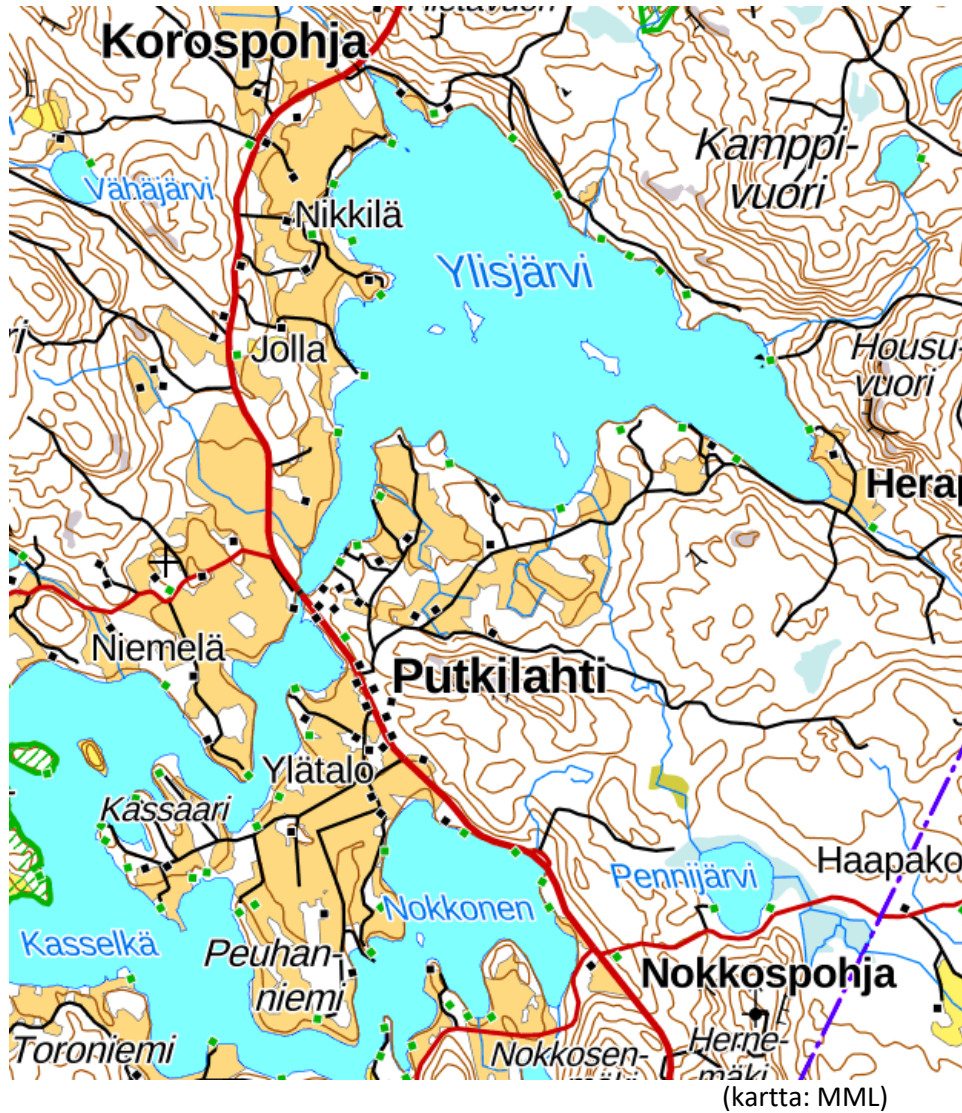

Putkilahden alueen valuma- aluekuormituksen- ja kunnostuksen esiselvitys



Hankeyhteenvedot 1/2025

Toimeksiannon sisältö

Toteuttaja: Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry (y-tunnus: 3084594-4)

Valmistumisajankohta: elokuu 2025

Työn nimi: Putkilahden alueen valuma-aluekuormituksen- ja kunnostuksen esiselvitys

Työn teema: Valuma-alueen vesienhallinta ja kunnostus

Työ tilaaja: Putkilahden Kyläseura ry

Sisällys

1.	Taustaa	4
2.	Hanke-alueen valuma-aluekuormitus ja vesistöjen tilan kehittyminen	4
2.1	Ylisjärven alue.....	4
2.1.1	Valuma-alueen kuormituspaineet	5
2.1.2	Vesistön kehitys ja nykytila.....	7
2.1.3	Fosfori	8
2.1.4	Typpi	8
2.1.5	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn.....	9
2.1.6	Veden väri.....	9
2.2	Nokkosen ja Kasselän alue	10
2.2.1	Valuma-alueen kuormituspaineet.....	10
2.2.1	Vesistön kehitys ja nykytila.....	13
2.2.2	Fosfori.....	13
2.2.3	Typpi	14
2.2.4	Veden väri.....	14
3	Menetelmät.....	15
3.1	Kenttätutkimukset	15
3.2	Mallinnus.....	15
3.3	Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys.....	15
4	Toteutus.....	15
4.1	Kenttätutkimukset.....	15
4.2	Mallinnus	17
4.3	Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys.....	17
5	Tulokset	17
5.1	Uomien virtaamat.....	17

5.2 Vedenlaatu eri uomissa	18
5.2.1 Fosforipitoisuus	18
5.2.2 Typpipitoisuus.....	19
5.2.3 Kiintoainepitoisuus	19
5.2.4 Veden väri.....	20
5.3 Kuormitusmallinnus.....	21
5.3.1 Maankäyttömuotojen kuormittavuus alueella ja alueelta lähtevä kuormitus.....	21
5.4 Valuma-alueen vesienhallintakohteiden esiselvitys.....	23
6. Tulosten tarkastelu	23
Lähdeluettelo.....	23

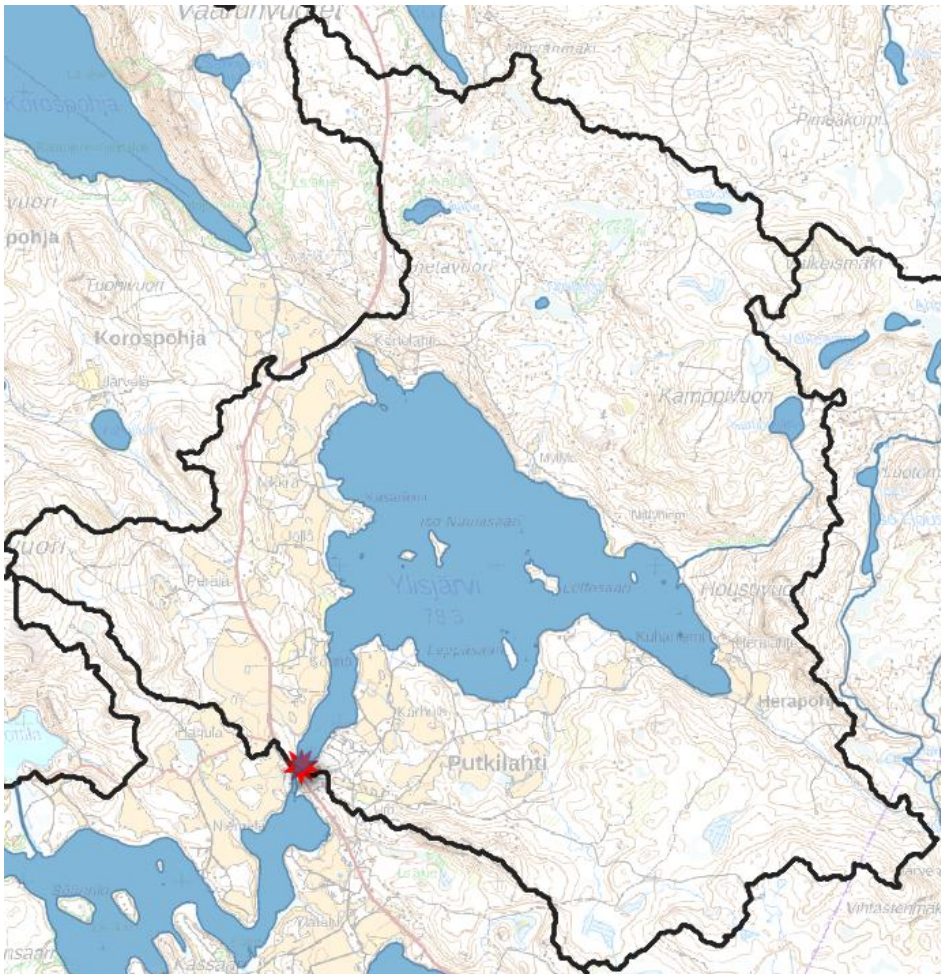
1. Taustaa

Hankkeessa tarkasteltiin Jyväskylän kaupungin alueella Putkilahdessa sijaitsevien vesistöjen valuma-alueen tilaa, valuma-alueelähtöistä kuormitusta sekä valuma-alueelta tulevan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä. Hankkeessa tehtävä esiselvitys toimii perustietona tulevaisuudessa toteutettaville valuma-alueen kunnostuksille. Hankealue sijaitsee Kymijoen päävesistöalueella (14) ja hankkeessa tarkastellaan Päijänteen lähivaluma-aluetta (14.221), joka kattaa hankealueen vesistöjen valuma-alueet. Kohdevesistöt ovat Ylisjärvi, Nokkonen sekä Kasselkä.

2. Hanke-alueen valuma-aluekuormitus ja vesistöjen tilan kehittyminen

2.1 Ylisjärven alue

Ylisjärven valuma-alueen koko valuma-alueen alarajalla on 21 km² (kuva 1). Valuma-alueen maanperä on peltomaa-alueiden osalta pääosin savimaata ja muilta osin järven valuma-alue on hiekkamoreenia ja kalliomaata (lähde:2).



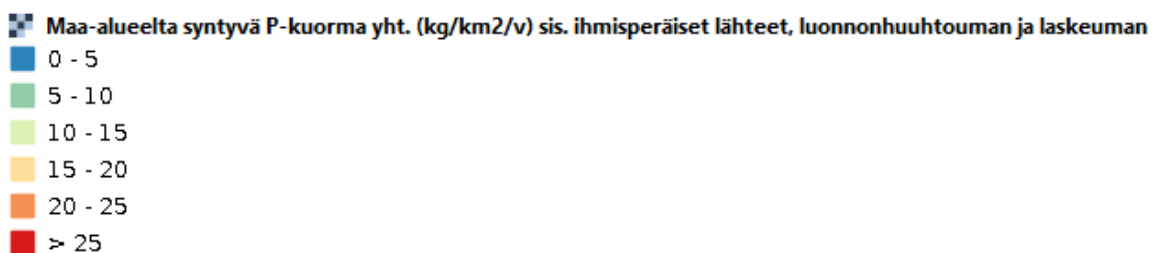
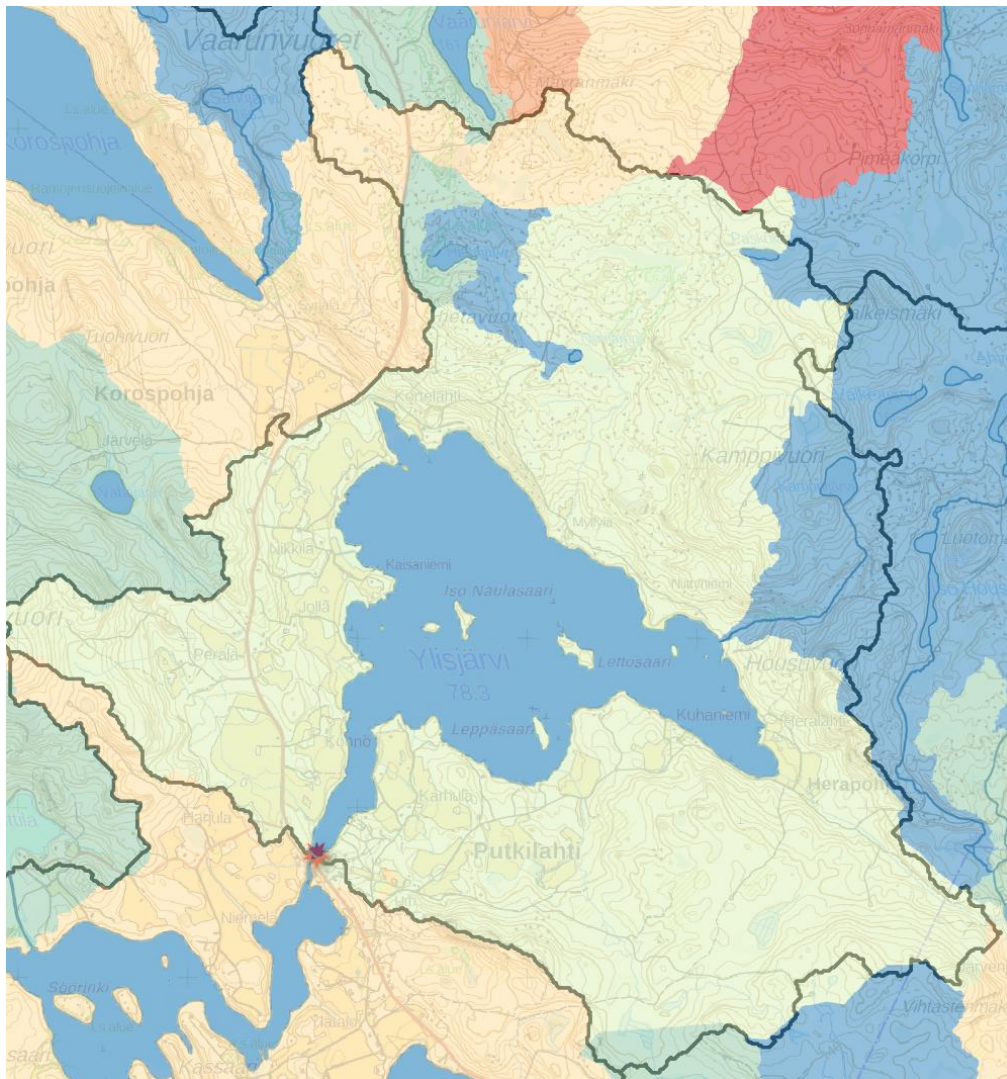
Kuva 1. Ylisjärven valuma-alue ja punainen tähti kuvastaa valuma-alueen purkupistettä (lähde:1).

2.1.1 Valuma-alueen kuormituspaineeet

Ylisjärven valuma-alueen valuma-aluelähtöistä, ihmisperäistä kuormituspainetta voidaan tarkastella VEMALA-kuormitusmallinnuksesta (lähde:3) saatavien kuormituspainekarttojen avulla. Tiedolla saadaan käsitystä siitä, miltä valuma-alueen osilta eri kuormitusta syntyy ja minkä verran. Kuvissa 2-4 on esitettyä kuormituspainekartat fosforille ja typelle.

Fosforikuorma

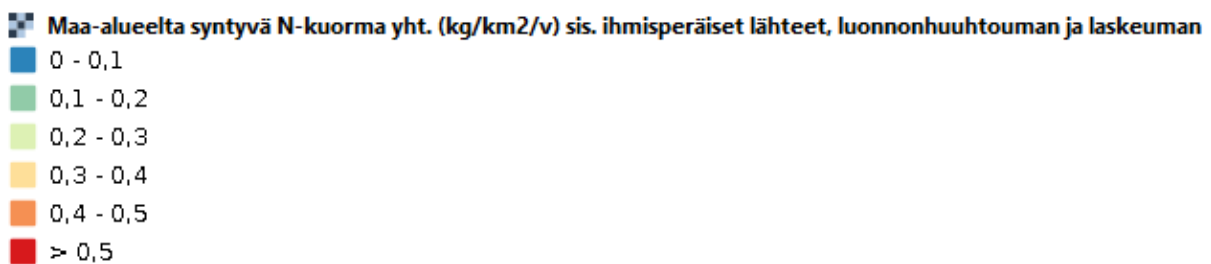
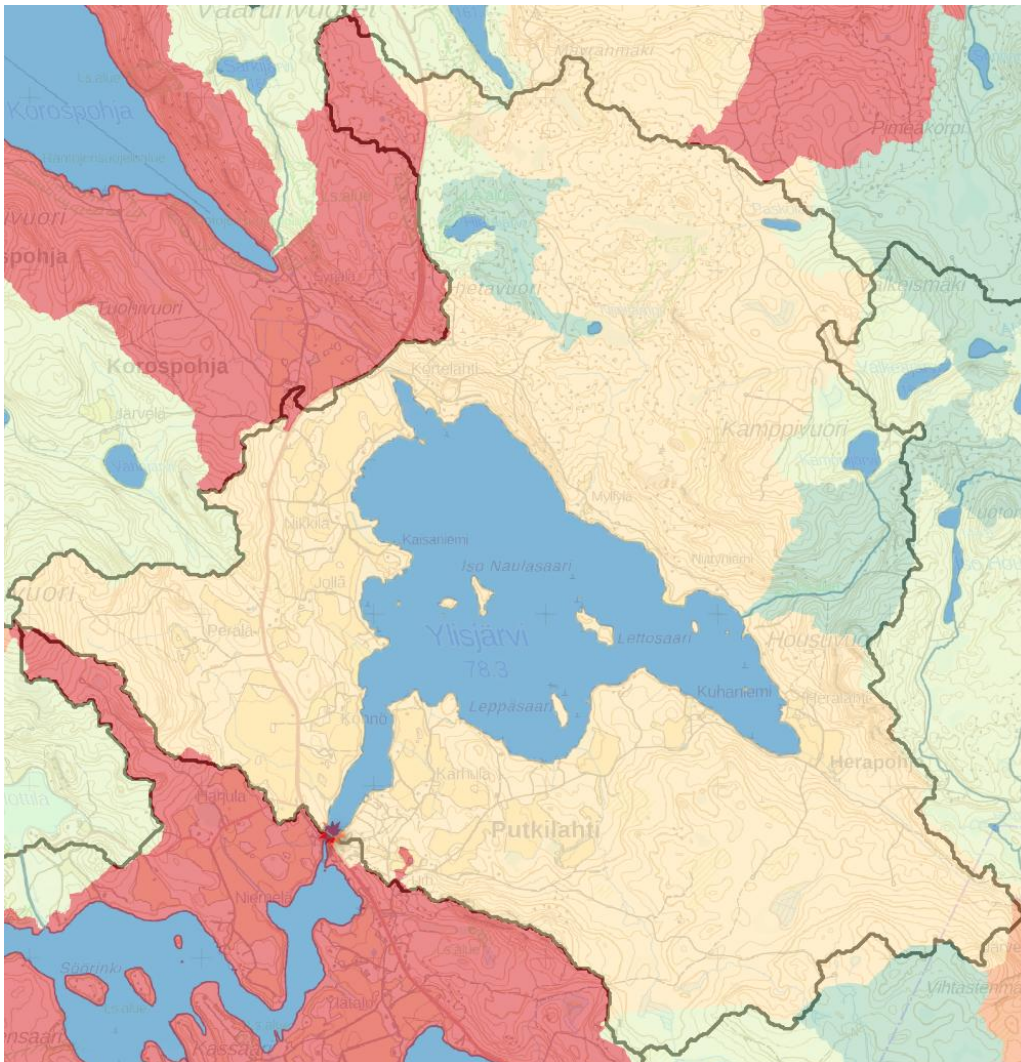
Valuma-alueella muodostuva fosforikuorma on verrattain vähäistä, pääosin 10-15 kg/km²/v. Varsinaisia kuormitekeskittymiä ei ole havaittavissa.



Kuva 2. Ylisjärven lähivaluma-alueella syntyvä fosforikuormitus (lähde:3).

Typpikuorma

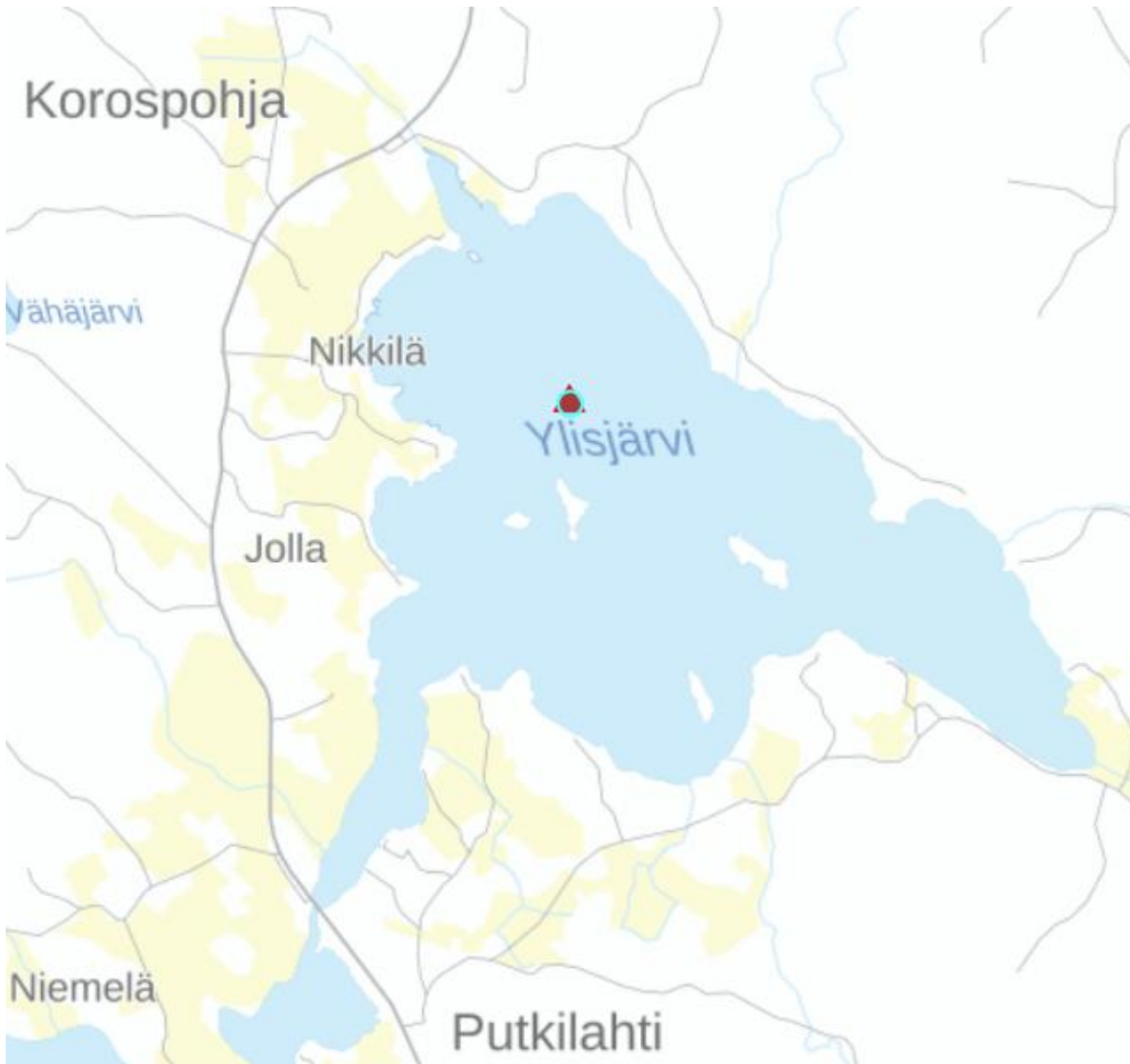
Valuma-alueella muodostuva typpikuorma on kohtalaista, ollen noin 0,3-0,4 tn/km²/v. Varsinaisia kuormitekeskittymiä ei ole havaittavissa.



Kuva 3. Ylisjärven lähivaluma-alueella syntyvä typpikuormitus tn/kg²/v (lähde:3).

2.1.2 Vesistön kehitys ja nykytila

Ylisjärven vedenlaadullisen kehityksen ja nykytilan arvioinnissa hyödynnetään Hertta-viranomaistietokannasta (lähde:4) saatavilla olevien vedenlaatutietojä ja näiden aikasarjojen tuloksia. Tuloksia on saatavilla vuoteen 2024 saakka. Vedenlaatuaineiston havaintopaikka on esitettyä kuvassa 4 ja keskeisimpien vedenlaatumuuttujien aikasarjakuvat ovat esitettyä 5-7 kuvissa.



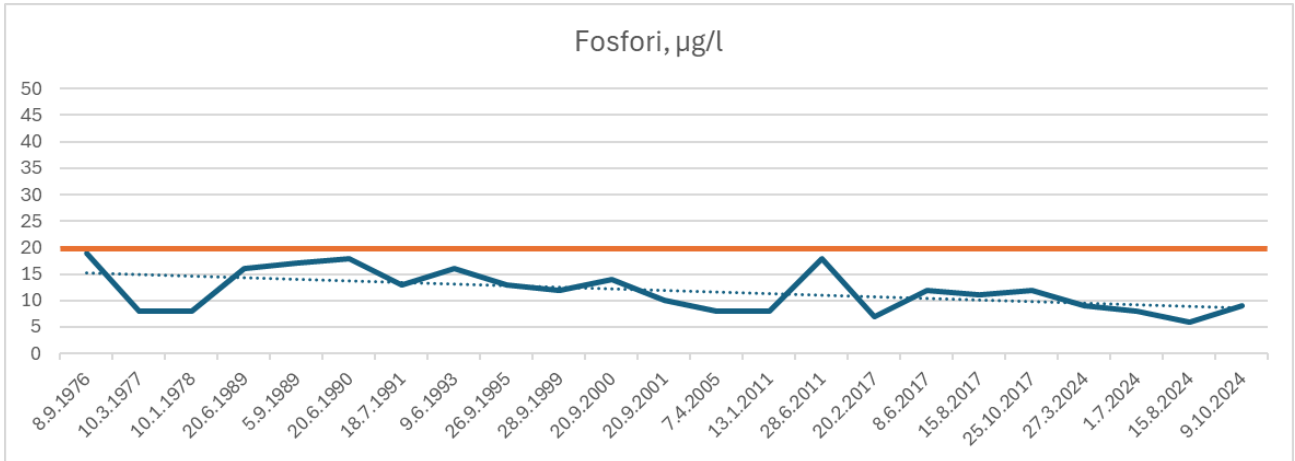
Kuva 5. Vedenlaadun havaintopaikka Ylisjärvellä, punaisella (lähde:4).

Tarkasteltavat muuttujat ovat (1m syvyys):

- Fosfori
- Typpi
- Väri
- CODMn

2.1.3 Fosfori

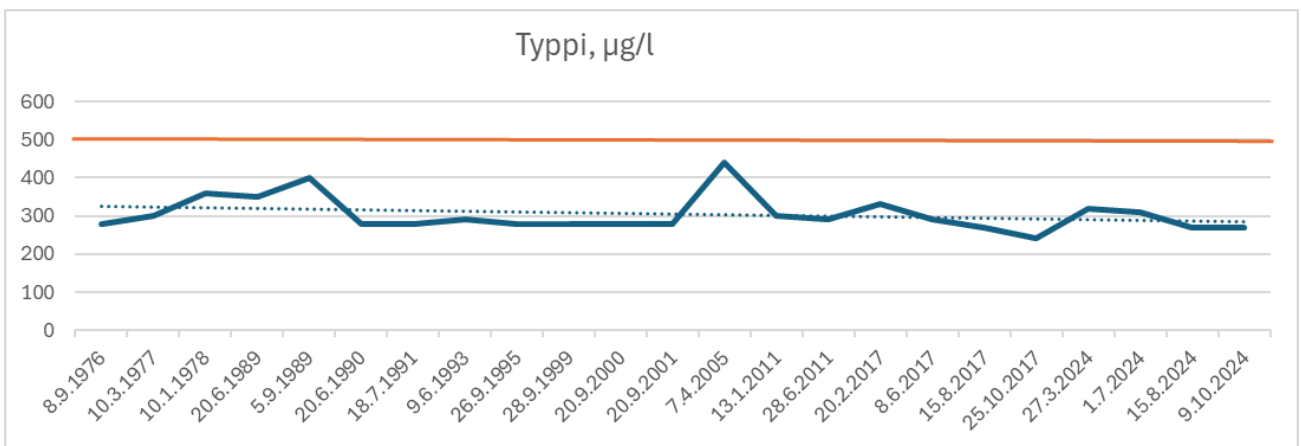
Ylisjärven fosforipitoisuudet aikavälillä 1976-2024 on esitettyä kuvassa 5 (*kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 20 µg/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa*). Ylisjärven veden fosforipitoisuudessa on havaittavissa kohtalalaista vaihtelua ja se ilmentää karua ja vähäravinteista veden tilaa. Pitoisuuksien kehityssuuntaa on ollut lievästi laskeva (sininen katkoviiva).



Kuva 5. Ylisjärven fosforipitoisuus aikavälillä 1972-2024 (lähde:4).

2.1.4 Typpi

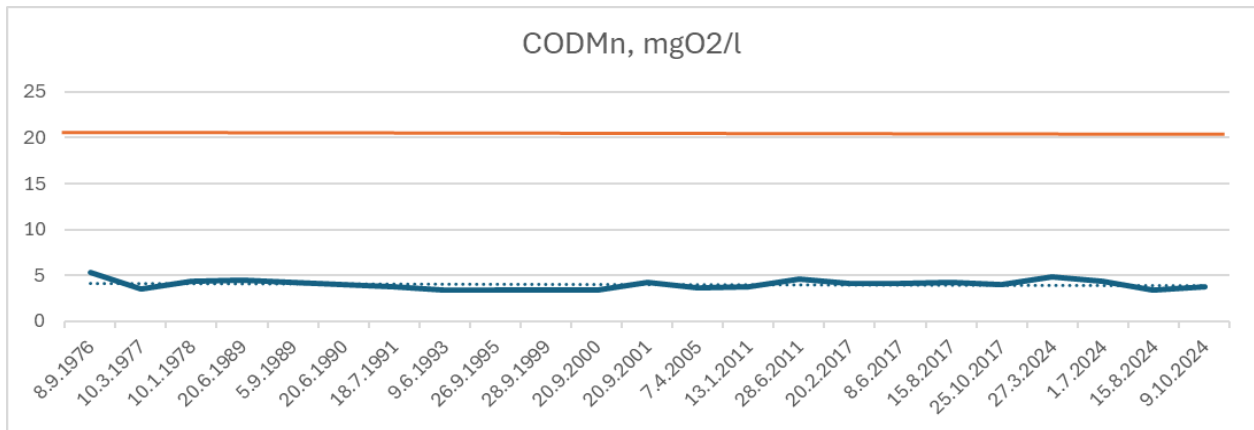
Ylisjärven typpipitoisuudet aikavälillä 1976-2024 on esitettyä kuvassa 6 (*kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 500 µg/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa*). Ylisjärven veden typpipitoisuudessa on havaittavissa lievää vaihtelua ja se ilmentää karua ja vähäravinteista veden tilaa. Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) ilmentää pitoisuuden lievää laskua.



Kuva 6. Ylisjärven typpipitoisuus aikavälillä 1976-2024 (lähde:4).

2.1.5 Kemiallinen hapenkulutus, CODMn

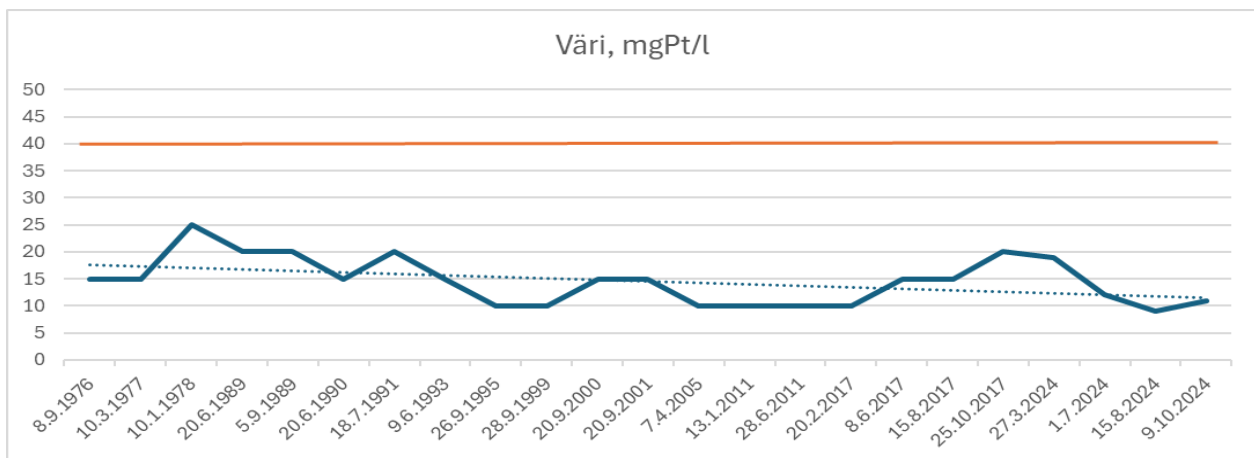
Ylisjärven kemiallisen hapenkulutuksen (humus) määrä kuvastaa kirkasta ja niukkahumuksista vedenlaatua (kuva 7, kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 20 mgO₂/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää veden humusleimaa). Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) osoittaa hyvin tasaista trendiä.



Kuva 7. Ylisjärven CODMn-pitoisuus aikavälillä 1972-2024 (lähde:4).

2.1.6 Veden väri

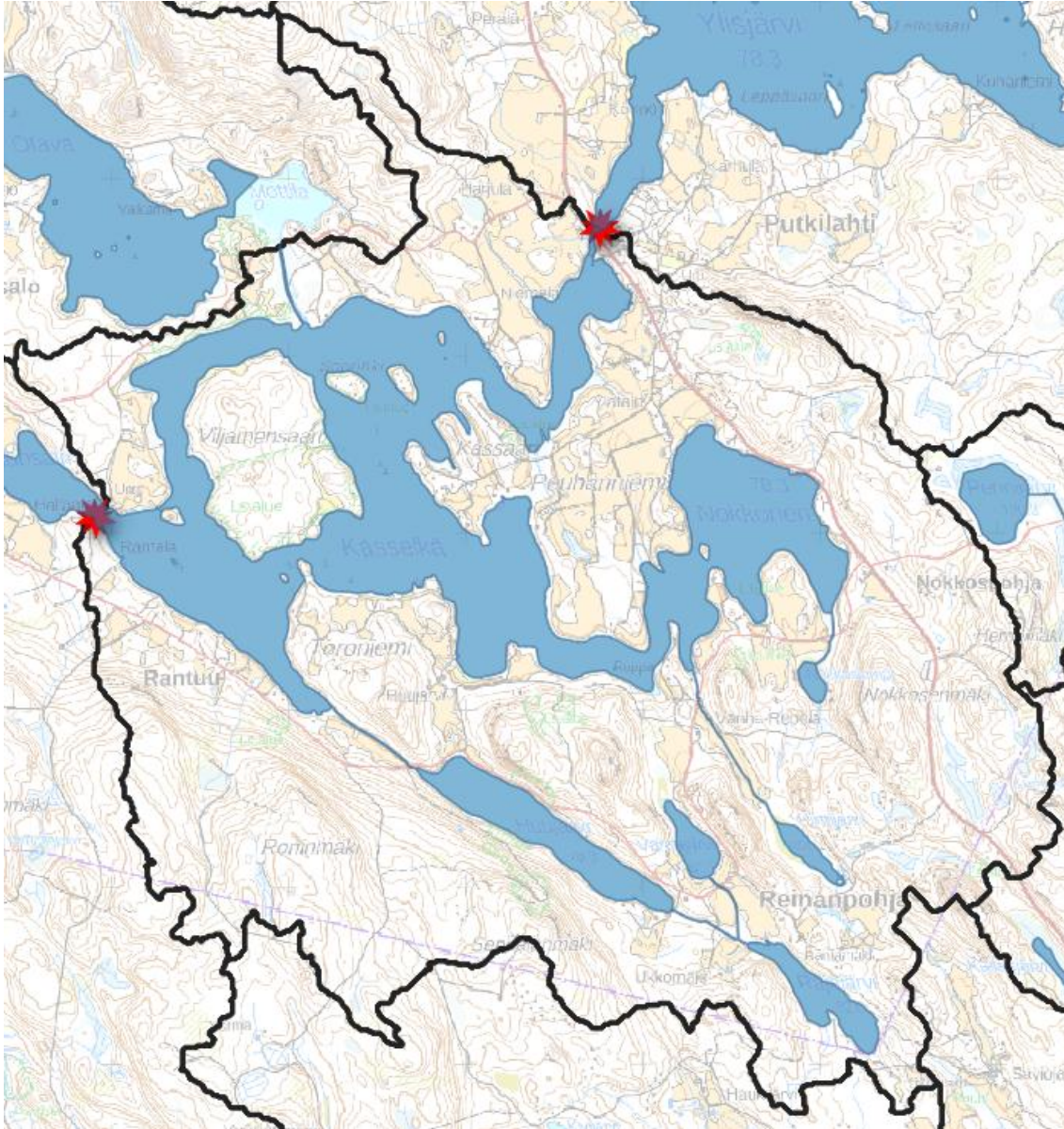
Ylisjärven väriarvo kuvastaa pääsääntöisesti kirkasta ja karua vedenlaatua (kuva 8, kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 40 mg/l Pt, jonka ylittävä taso ilmentää veden humusleimaa). Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) osoittaa väriarvon lievää laskua.



Kuva 8. Ylisjärven väriarvo aikavälillä 1983-2024 (lähde:4).

2.2 Nokkosen ja Kasselän alue

Nokkosen ja Kasselän valuma-alueen koko valuma-alueen alarajalla on 36 km² (kuva 1). Valuma-alueen maanperä on peltomaa-alueiden osalta pääosin savimaata ja muilta osin järven valuma-alue on hiekkamoreenia ja kalliomaata (lähde:2).



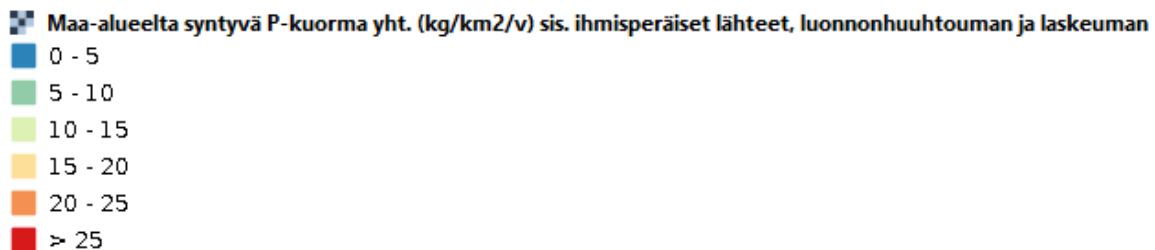
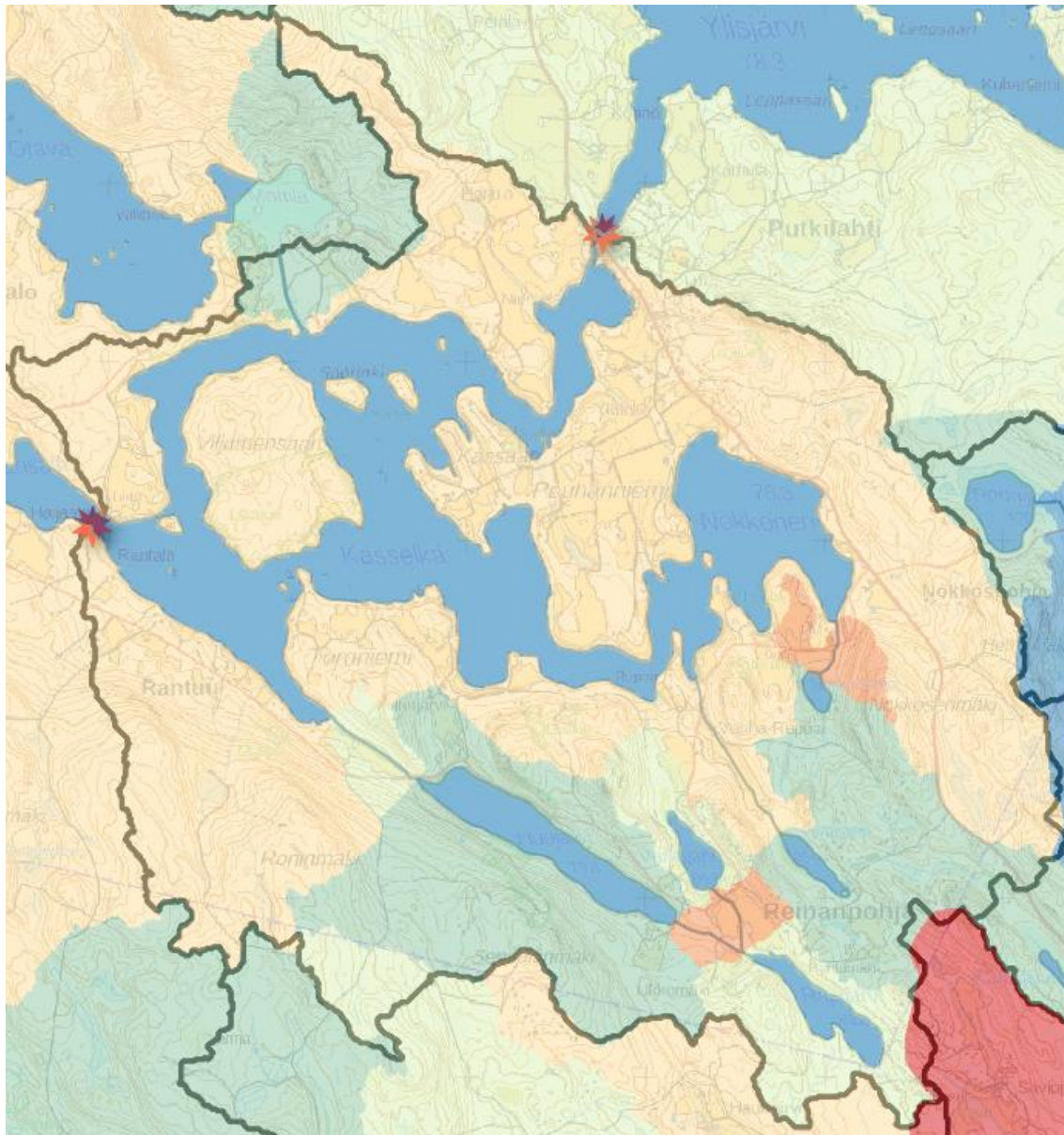
Kuva 9. Nokkosen ja Kasselän alueen valuma-alue ja punainen tähti kuvastaa valuma-alueen purkupistettä (lähde:1).

2.2.1 Valuma-alueen kuormituspainheet

Nokkosen ja Kasselän valuma-alueen valuma-alueelähtöistä, ihmisperäistä kuormituspainetta voidaan tarkastella VEMALA-kuormitusmallinnuksesta (lähde:3) saatavien kuormituspainekarttojen avulla. Tiedolla saadaan käsitystä siitä, miltä valuma-alueen osilta eri kuormitusta syntyy ja minkä verran. Kuvissa 2-4 on esitettyä kuormituspainekartat fosforille ja typelle.

Fosforikuorma

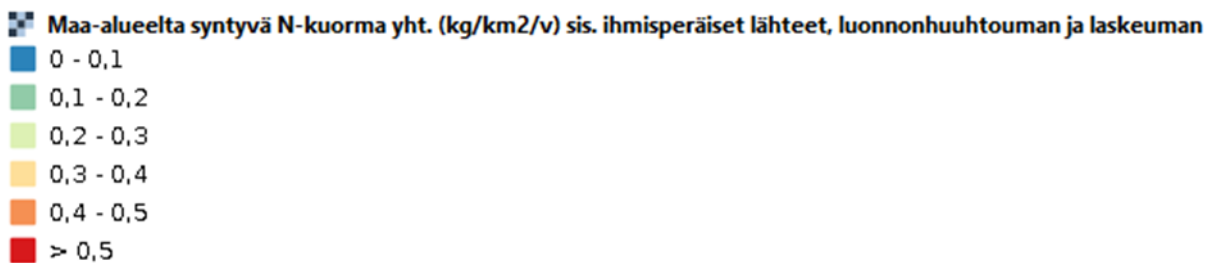
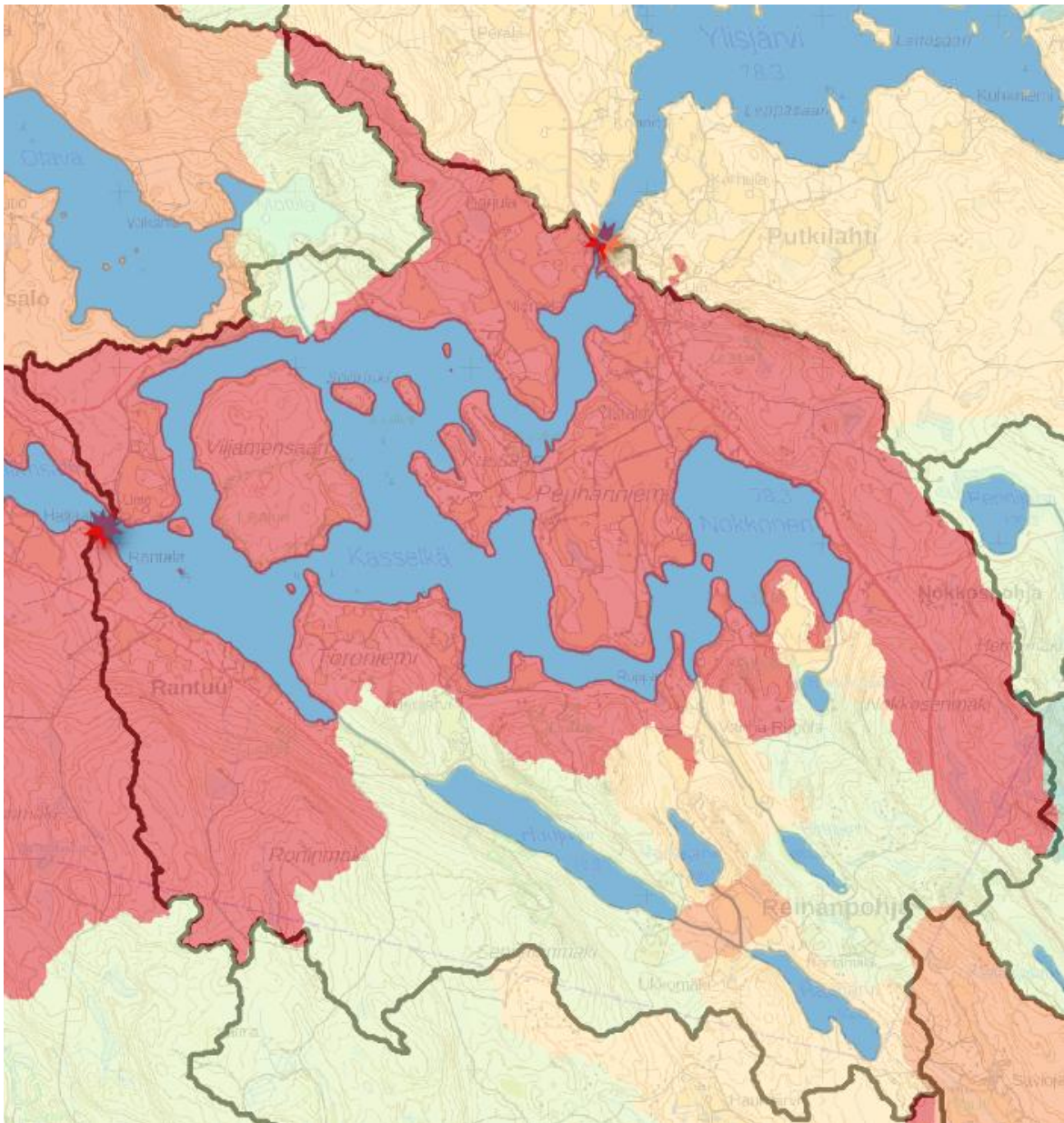
Valuma-alueella muodostuva fosforikuorma on kohtalaista, pääosin luokassa 15-20 kg/km²/v. Varsinaisia kuormitekeskittymiä (20-25 kg km²/v) on havaittavissa Nokkosen eteläpuolella ja Reimanpohjassa, Huujärven itäpuolella.



Kuva 10. Nokkosen ja Kasselän lähivaluma-alueella syntyvä fosforikuormitus (lähde:3).

Typpikuorma

Valuma-alueella muodostuva typpikuorma on voimakasta, ollen pääosin noin $>0,5 \text{ tn/km}^2/\text{v}$. Alueen etelä- ja kaakkoisosaa ovat selvästi vähäkuormitteisempia.



Kuva 11. Nokkosentie ja Kasselän lähivaluma-alueella syntyvä typpikuormitus (lähde:3).

2.2.1 Vesistön kehitys ja nykytila

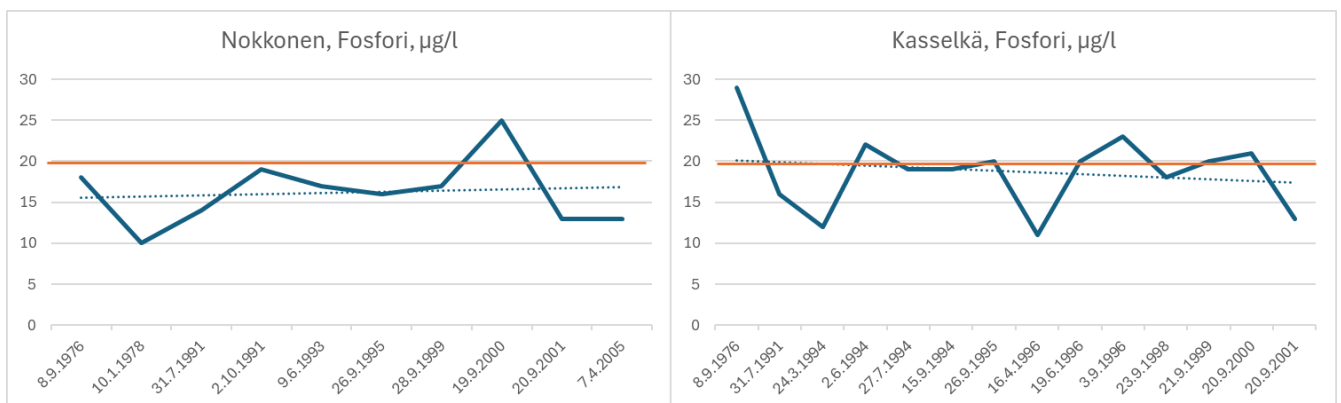
Nokkosen ja Kasselän alueen vedenlaadullisen kehityksen ja nykytilan arvioinnissa hyödynnetään Herta-viranomaistietokannasta (lähde:4) saatavilla olevien vedenlaatutietoja ja näiden aikasarjojen tuloksia. Tuloksia on saatavilla Nokkosen osalta vuoteen 2005 saakka ja Kasselältä vuoteen 2001 saakka. Vedenlaatuaineiston havaintopaikat ovat esitettynä kuvassa 10 ja keskeisimpien vedenlaatumuuttujien aikasarjakuvat ovat esitettynä 5-7 kuvissa.



Kuva 12. Vedenlaadun havaintopaikat Nokkosella ja Kasselällä, punaisella (lähde:4).

2.2.2 Fosfori

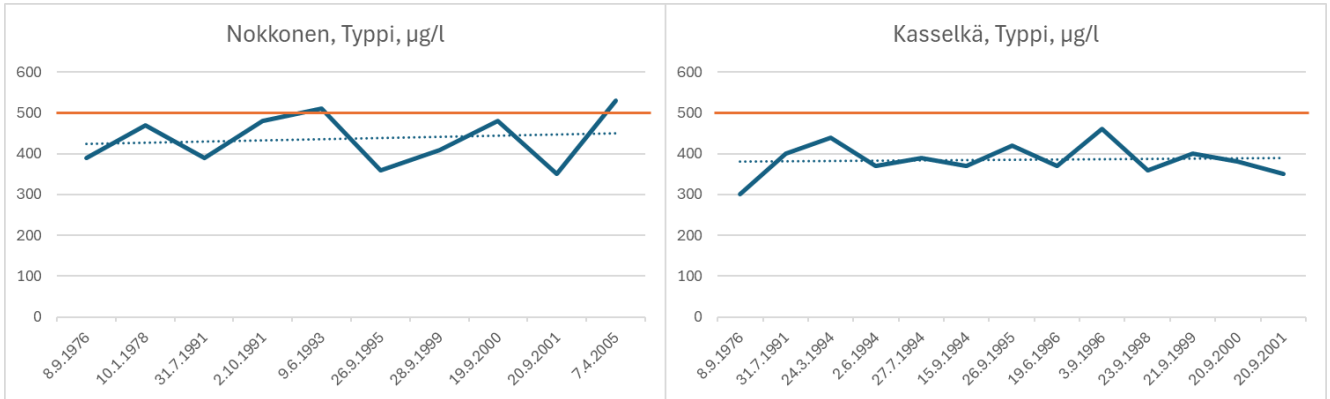
Nokkosen ja Kasselän fosforipitoisuudet aikavälillä 1976-2005 on esitettynä kuvassa 13 (kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa $20 \mu\text{g/l}$, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa). Järvien veden fosforipitoisuudessa on havaittavissa kohtalalaista vaihtelua ja pitoisuudet ilmentävät pääasiassa vähäravinteista / lievästi rehevää veden tilaa. Pitoisuuksien kehityssuuntaa on ollut tasainen / lievästi laskeva etenkin Kasselän kohdalla (sininen katkoviiva).



Kuva 13. Nokkosen ja Kasselän fosforipitoisuudet 1976-2005 (lähde:4).

2.2.3 Typpi

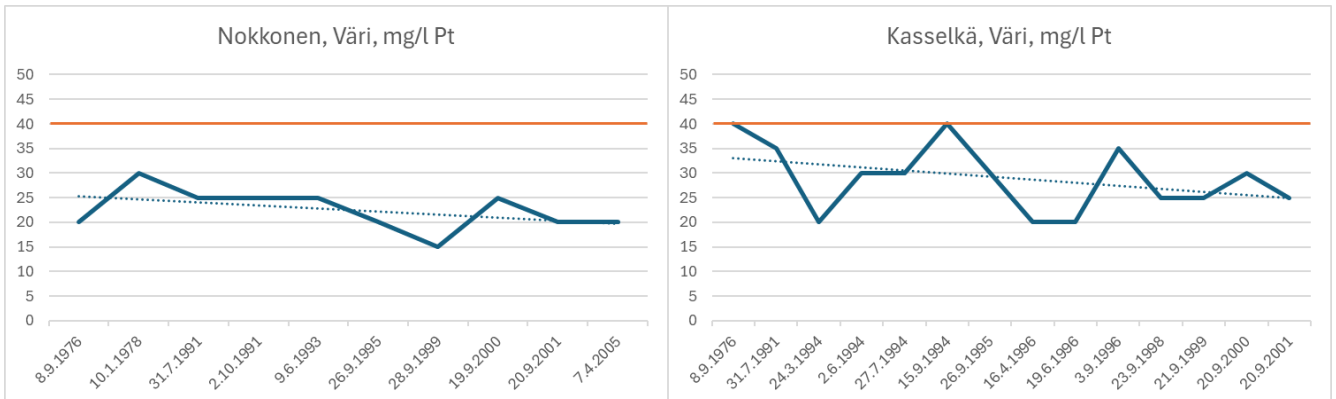
Nokkosen ja Kasselän typpipitoisuudet aikavälillä 1976-2005 on esitettyä kuvassa 14 (*kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 500 µg/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa*). Järvien veden typpipitoisuudessa on havaittavissa lievää vaihtelua ja se ilmentää pääosin karua ja vähäravinteista veden tilaa. Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) ilmentää pitoisuuden hyvin lievää kasvua



Kuva 14. Nokkosen ja Kasselän typpipitoisuudet 1976-2005 (lähde:4).

2.2.4 Veden väri

Nokkosen ja Kasselän väriarvo kuvastaa pääsääntöisesti kirkasta ja karua vedenlaatua (kuva 15, *kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 40 mg/l Pt, jonka ylittävä taso ilmentää veden humusleimaa*). Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) osoittaa väriarvon lievää laskua.



Kuva 15. Nokkosen ja Kasselän väriarvot 1976-2005 (lähde:4).

3 Menetelmät

3.1 Kenttätutkimukset

Hankkeen kenttätutkimuksellisessa osiossa vesinäytteitä otettiin järveen laskevista uomista keväällä 2025 (28.4.2025). Kevättulvan jälkeinen kertaluonteinen näytteenotto antaa käsitystä siitä, millaista valuma-aluelähtöistä kuormaa vesistöön kulkeutuu nimenomaan ylivirtaamatilanteiden jälkeen, jolloin oletettavasti järveen kohdistuva kuormituspaine on aina suurimmillaan. Näytepisteet esitettynä kuvassa 16.

3.2 Mallinnus

Näytteenoton ja siitä saatavan tiedon lisäksi Putkilahden alueen vesistöihin kohdistuvalle valuma-aluelähtöiselle kuormitukselle laadittiin kuormitusmallinnus. Mallinnus laadittiin ympäristöhallinnon ylläpitämällä VEMALA-kuormitusmallinnus työkalulla (3). Mallinnuksella saadaan tietoa eri maankäyttömuotojen kuormitusosuuksista.

3.3 Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys

Hankealueelle laadittiin paikkatietoaineistoihin perustuva valuma-aluekunnostukseen tähtäävä esiselvitys (liite 1). Suunnitelmassa paikannettiin soveltuvia maastonkohtia ja näille sopivia vesienhallinta- ja suojeluratkaisuja, joita voidaan mahdollisuuksien mukaan lähteä jatkojalostamaan yhteistyössä maanomistajien kanssa kohti konkreettisia vesiensuojelu- ja hallintatoimia.

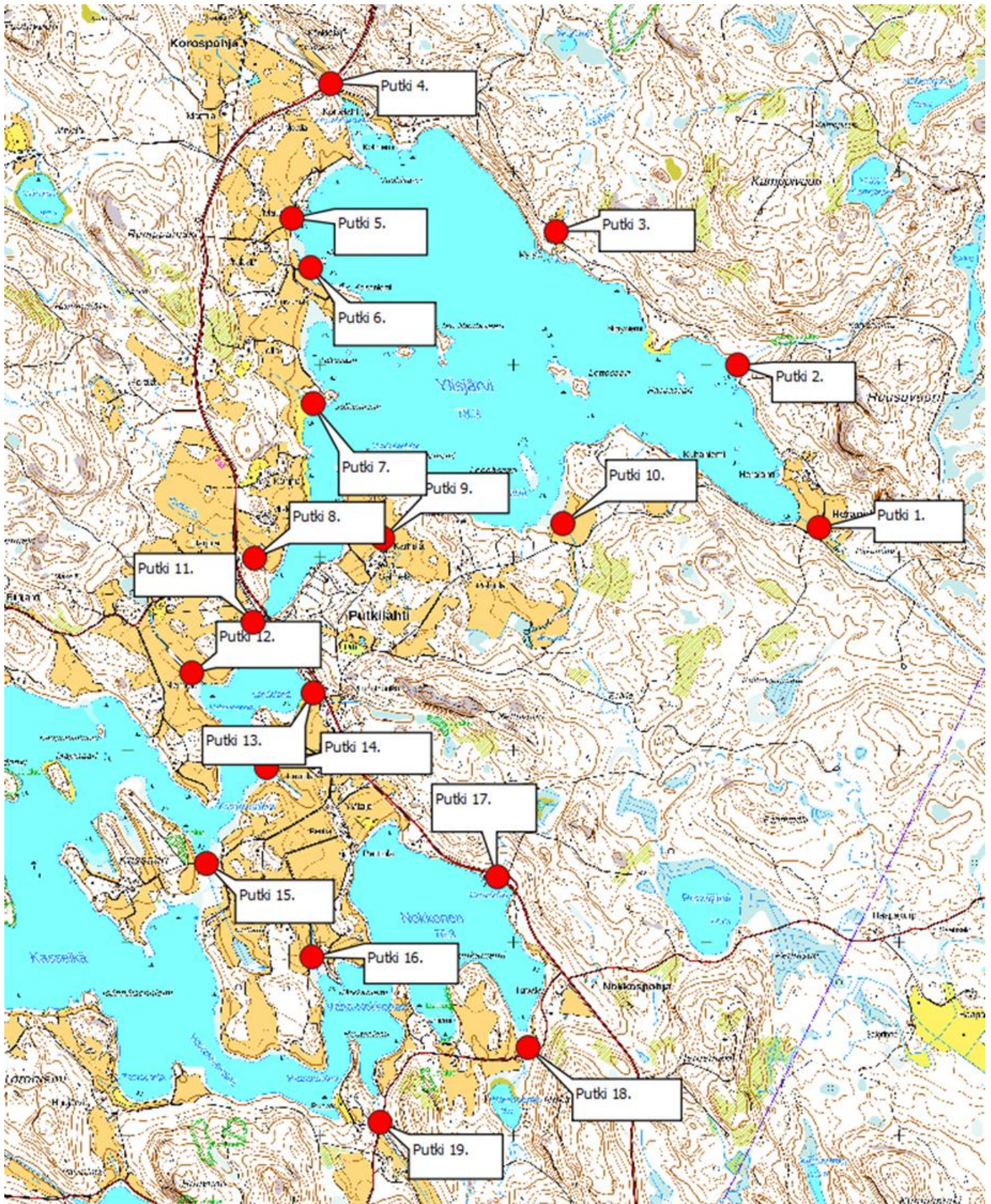
4 Toteutus

4.1 Kenttätutkimukset

Vedenlaadun havaintopaikkoja oli yhteensä 19 ja ne otettiin kuvan 16 mukaisilta havaintopaikoilta. Merkittävimmät uomat kattavalla, saman päivän aikaisella näytteenotolla, saadaan näkemystä hankealueesta ja eri valuma-alueen eri osien hetkellisestä kuormittavuudesta. Vesinäytteet toimitettiin analysoitavaksi KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioon Tampereelle.

Vedenlaatu analysoitiin seuraavien parametrien osalta:

- pH
- kiintoaine
- CODMn
- väri
- kokonaistyyppi
- kokonaisfosfori



Kuva 16. Vedenlaadun havaintopaikat (lähde 1: muokannut Tuomo Laitinen)

4.2 Mallinnus

Kuormitusmallinnuksessa (VEMALA) mallinnettiin Putkilahden alueen eri maankäyttömuotojen kuormitusosuudet.

Mallinnuksessa saatiin tietoa eri maankäyttömuotojen osuuksista kokonaiskuormitukseen. Tarkasteltavat maankäyttömuodot sekä kuormituslähteet ovat:

- Peltoviljelyn kuormitus
- Peltojen luonnonhuuhtouma
- Metsätalouden kuormitus
- Metsien luonnonhuuhtouma
- Haja-asutus
- Hulevesi
- Laskeuma
- Pistekuorma

Mallinnuksessa tarkasteltiin edellä listattujen maankäyttömuotojen kuormitusosuuksia seuraavien kuormitusparametrien osalta:

- Kokonaisfosfori
- Kokonaistyyppi
- Kiintoaine

Mallinnuksesta saatu tieto yhdistettynä näytteenoton tuloksista saatuun tietoon auttaa selvittämään merkittävimmät painealueet ja edelleen kohdentamaan jatkotoimenpiteitä oikeille alueille ja maankäytön sektoreille.

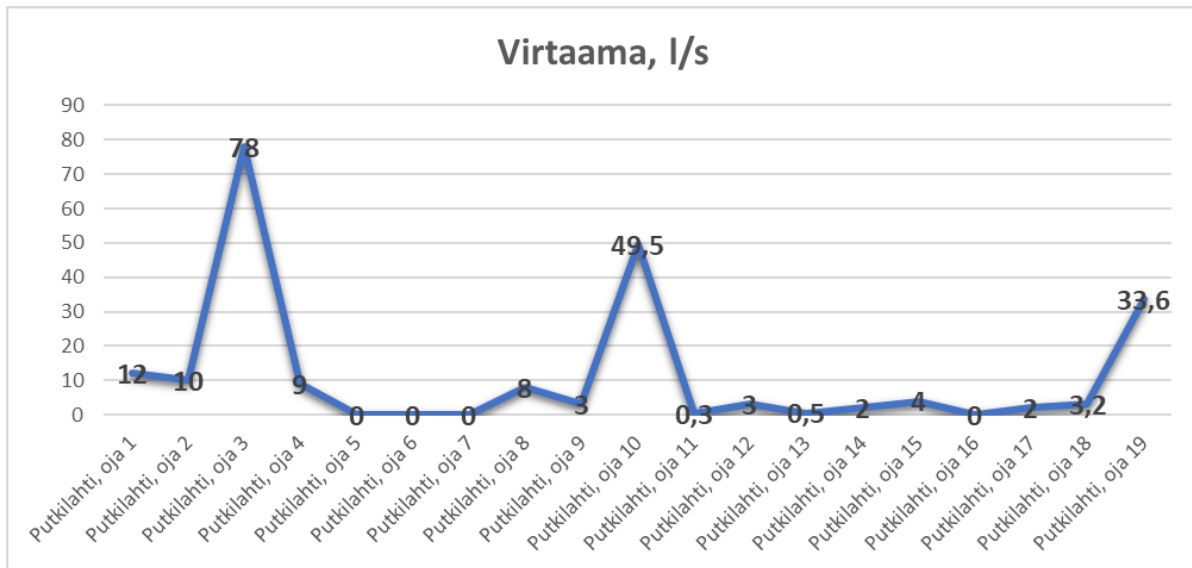
4.3 Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys

Valuma-alueiden vesienhallintakohteista laadittiin alihankintatyönä esiselvitys ja se kattaa Putkilahden alueen rajatun valuma-alueen. Työn laati KVVY Tutkimus Oy, jolla on laaja kokemus vastaavista työkokonaisuuksista. Valuma-alueiden esiselvitys on raportin liitteenä omana kokonaisuutenaan liitteessä 1.

5 Tulokset

5.1 Uomien virtaamat

Näytteenottopäivänä 28.4.2025 uomien virtaamissa oli suurta vaihtelua. Tasaisempien peltoalueiden uomat olivat virtaamiltaan hyvin vähäisiä. Kevättulva ylipäänsä oli keväällä 2025 hyvin vähäinen. Kuvassa 17 on esitettyä uomien hetkelliset virtaamat.



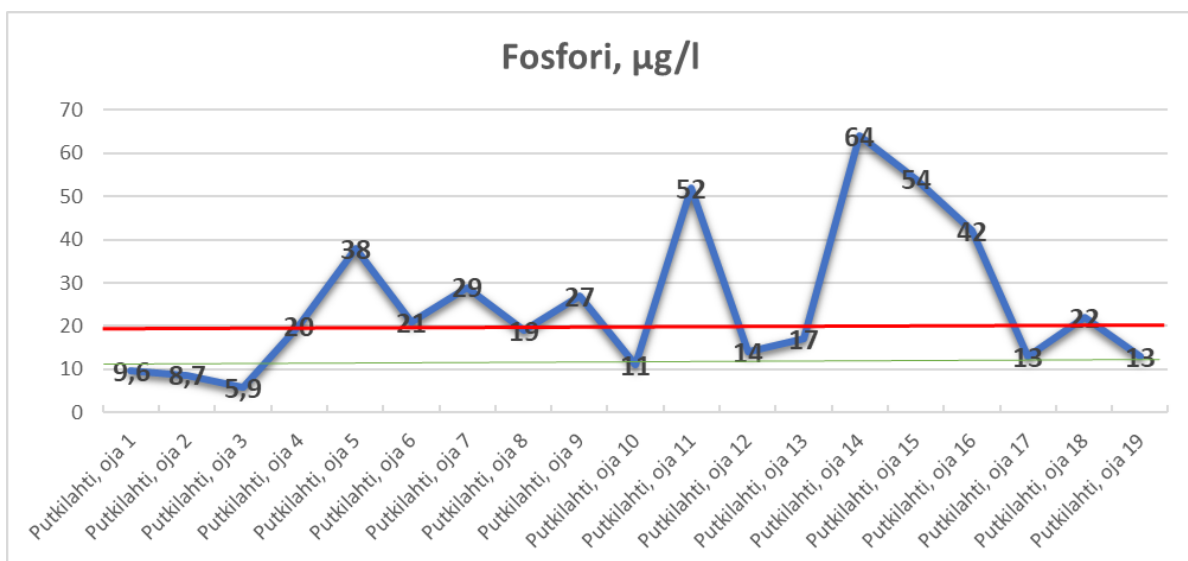
Kuva 17. Putkilahden alueen uomien virtaamat 28.4.2024.

5.2 Vedenlaatu eri uomissa

Hankealueen lasku-uomien vedenlaadullista tilannetta tarkastellaan kuvissa 18-21.

5.2.1 Fosforipitoisuus

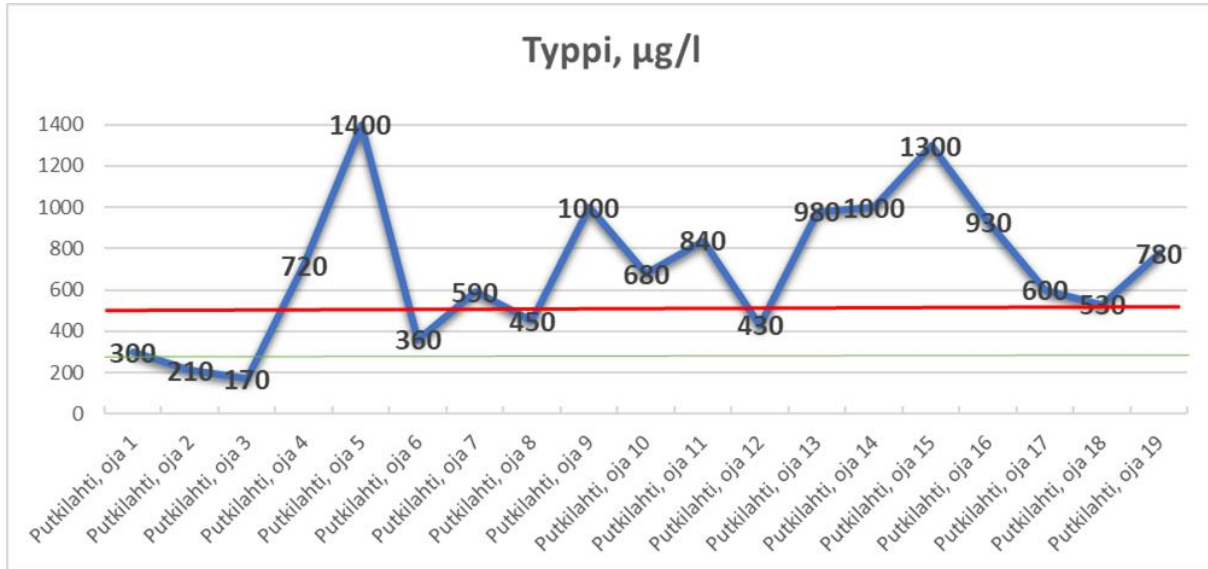
Korkeimmat fosforipitoisuudet mitattiin Kääjinsalmeen laskevista uomista (Oja 14 ja 15) sekä Nokkosen suunnalla uomista Oja 16 ja Oja 18. Pienimmät pitoisuudet mitattiin Ylisjärveen idästä- ja pohjoisesta laskevista uomista (Oj1 1-3) sekä Nokkosen suunnalla niin ikään pohjoisesta laskevasta uomasta Oja 17.



Kuva 18. Veden fosforipitoisuudet eri uomissa. Punainen viiva kuvastaa lievästi rehevän veden raja-arvoa sekä vihreä viiva kuvastaa Ylisjärven pitkän ajan pitoisuuskeskiarvoa.

5.2.2 Typpipitoisuus

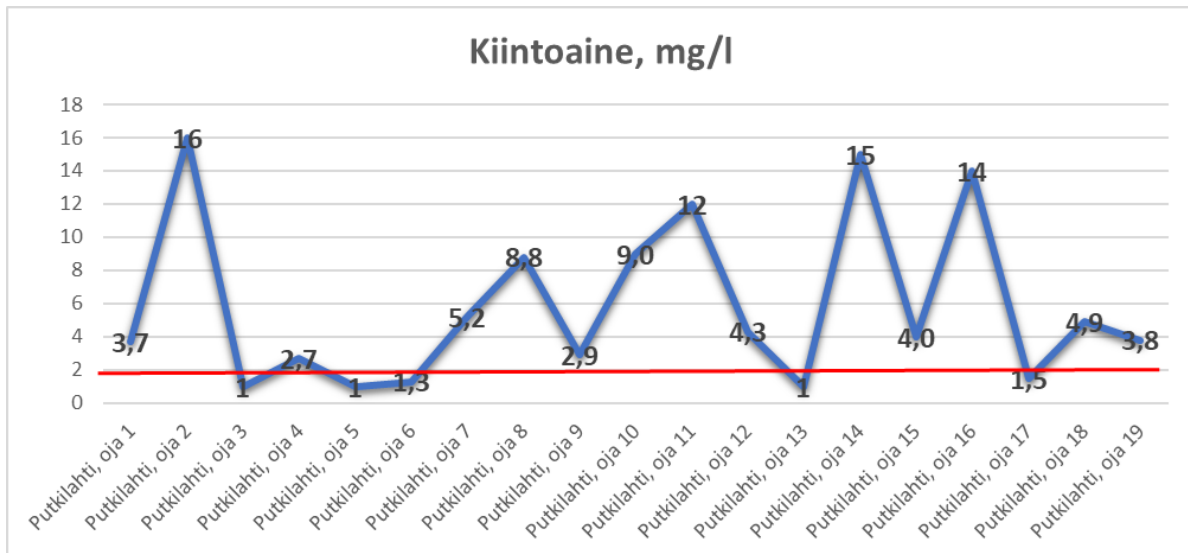
Korkeimmat typpipitoisuudet mitattiin Korospohjasta laskevasta uomasta (Oja 4) ja Kääjinsalmeen laskevista uomista (Oja 14 ja 15) sekä Nokkosen suunnalla uomista Oja 16 ja Oja 19. Pienimmät pitoisuudet mitattiin Ylisjärveen idästä- ja pohjoisesta laskevista uomista (Oja 1-3) sekä Nokkosen suunnalla etelästä laskevasta uomasta Oja 18.



Kuva 19. Veden typpipitoisuudet eri uomissa. Punainen viiva kuvastaa lievästi rehevän veden raja-arvoa sekä vihreä viiva kuvastaa Ylisjärven pitkän ajan pitoisuuskeskiarvoa.

5.2.3 Kiintoainepitoisuus

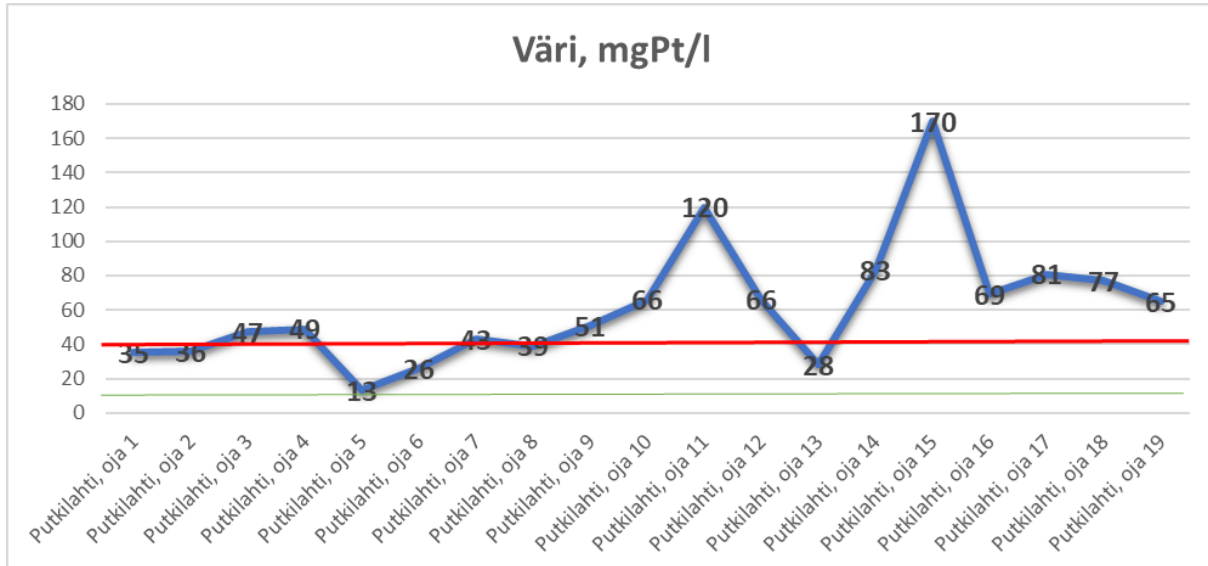
Korkeimmat kiintoainepitoisuudet mitattiin pisteeltä Oja 2, joka laskee Ylisjärveen pohjoisesta jyrkiltä metsäalueilta ja aines olikin pääosin mineraaliperäistä hiekka/hietamaata. Kohonneita pitoisuuksia mitattiin kauttaaltaan ja vaihtelevasti eri uomista ja pitoisuudet olivat matalimmillaan uomissa, joissa virtaama oli hyvin vähäistä.



Kuva 20. Veden kiintoainepitoisuudet eri uomissa. Punainen viiva kuvastaa keskimääräistä luonnon taustapitoisuutta.

5.2.4 Veden väri

Korkeimmat väriarvot mitattiin pisteeltä Oja 15 ja Oja 11. Alhaisimmat väriarvot mitattiin Ylisjärven itä- ja pohjoisosiin laskevista uomista (Oja 1-2) Ylisjärven länsirannan uomista (Oja 5 ja 6).



Kuva 21. Veden väriarvot eri uomissa. Punainen viiva kuvastaa lievästi humusleimaisen veden raja-arvoa sekä vihreä viiva kuvastaa Ylisjärven pitkän ajan veden värin keskiarvoa.

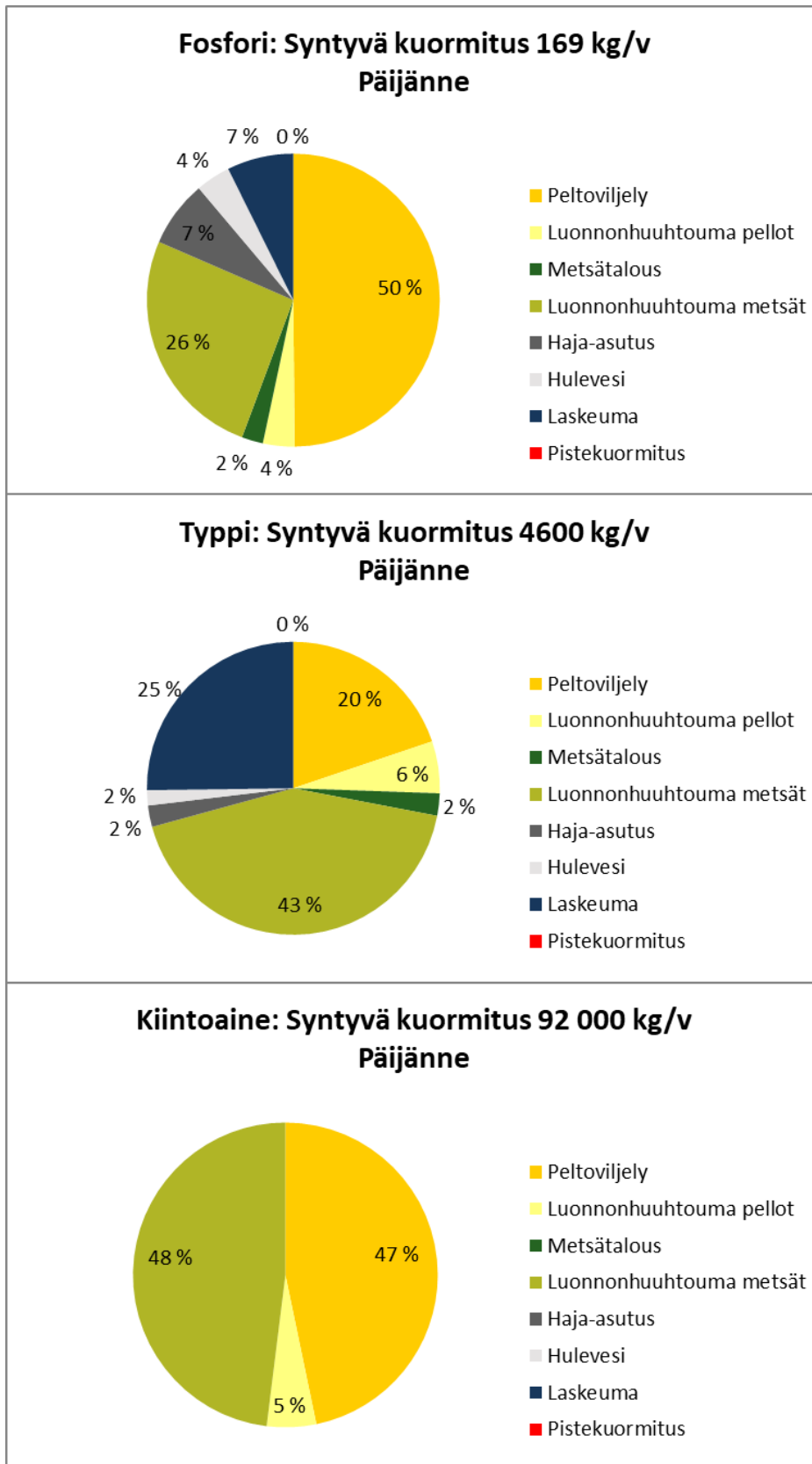
5.3 Kuormitusmallinnus

Kuormitusmallinnuksessa hyödynnetään VEMALA-kuormitusmallinnusta (3), joka simuloi ravinteiden prosesseja, huuhtoutumista ja kulkeutumista maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi vesistön omalla valuma-alueella syntyvän kuormituksen arvoja peltoviljelylle, luonnonhuuhtoumalle pelloilta ja metsistä, metsätaloudelle, haja-asutukselle (vakituinen ja loma-asutus), hulevesille, laskeumalle sekä pistekuormitukselle. Mallinnus antoi tuloksia vain koskien Ylisjärven valuma-aluetta.

5.3.1 Maankäyttömuotojen kuormittavuus alueella ja alueelta lähtevä kuormitus

5.3.1.1 Ylisjärven alue, syntyvä kuormitus

Ylisjärven alueella eri maankäyttömuotojen synnyttämän kuormituksen mallinnus on esitettyä kuvassa 22. Alueen fosforikuorma on valtaosin peräisin peltoviljelystä (50 %). Seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa metsien luonnonhuuhtouma (26 %). Typpikuormasta valtaosa muodostuu metsien luonnonhuuhtoumasta (43 %). Kiintoainekuorman suhteen metsien luonnonhuuhtouma on merkittävin (48 %) ja seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa peltoviljely (47 %).



Kuva 22. Ylisjärven alueella syntyvän kuormituksen jakautuminen ja osuudet (lähde:3).

5.4 Valuma-alueen vesienhallintakohteiden esiselvitys

Selvitystyön tavoitteena oli kartoittaa mahdollisia kohteita erilaisille vesienhallintaratkaisuille Putkilahden vesistöjen valuma-alueella. Tarkastelussa päädyttiin kuvaamaan pääsääntöisesti ennallistus-, kosteikko-, uomakunnostus- ja pohjapatokohteita, joiden vaikuttavuus veden virtausnopeuden hidastamisen sekä siten vesiensuojelun tehostamisen ja eroosioherkkyyden vähentämisen kannalta olisi mahdollisimman korkea.

Vesienhallintaan soveltuvia kohteita kartoitettiin maastokartta- ja ilmakuva-aineistojen, Metsäkeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueaineistojen sekä kunnallisen karttapalvelun kaava-aineistojen perusteella. Vedenlaatutietoja tai pistekuormituslähteitä ei huomioitu erikseen kohteiden valinnassa. Toimenpide-ehdotuksiin valittiin kohteita, joissa alueen maaston- ja uomamuodot sekä maankäyttö- ja metsänhoidolliset tiedot antavat olettaa kohteiden soveltuvan joko suoraan tai vaihtoehtoisesti erilaisille vesienhallintarakenteille ja -toimenpiteille. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

6. Tulosten tarkastelu

Putkilahden alueen vesistöihin kohdistuva valuma-aluelähtöinen kuormitus on selvityksen eri osa-alueiden (vesinäytteet, virtaamat, mallinnus) perusteella pääosin metsähuuhtouma- sekä peltoviljely peräistä.

Alueen lasku-uomien vedenlaadullisessa tarkastelussa etenkin Kääjinsalmeen laskevat uomat erottuivat selvästi korkeammilla pitoisuuksillaan, etenkin ravinteiden suhteen. Näiden uomien valuma-alueet koostuvat pääosin peltoalueista. Virtaamiltaan vuolaimmat uomat olivat Ylisjärveen pohjoisen metsäalueilta laskevat uomat, mutta niissä veden pitoisuustaso oli hyvin alhainen.

Jatkotoimenpiteiden kannalta ensisijaista olisi kohdentaa toimenpiteitä erityisesti Kääjinsalmeen laskeviin uomiin/näiden valuma-alueisiin. Näillä toimilla voitaisiin todennäköisesti myös vaikuttamaan Kääjinsalmen umpeenkasvukehitykseen yhdessä alueelle suunniteltujen muiden vesienhoidollisten toimien kanssa (vesikasviniitot, ruoppaus). Tunnistetut toimenpiteet ovat pääasiassa uomastojen valumia pidättäviä ja padottavia ratkaisuja sekä kosteikoita. Patoamalla ja pidättämällä valumia hidastetaan uomien virtaamia, estetään syntyvää uomaeroosioita ja sen myötä vähennetään vesistöön päätyviä ainevirtaamia (ravinteet, kiintoaines). Kosteikko on erityisen hyvä ratkaisu pidättämään vesistöä liettävää kiintoainesta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Myös veteen liennut liukoinen ravinne sitoutuu tehokkaasti kosteikon kasvillisuuteen. Kosteikko on maisemallisesti miellyttävä ja monimuotoistaa maisemaa, tarjoten muun muassa arvokkaita elinympäristöjä vesilinnuille ja muulle eliöstölle.

Lähdeluettelo

- 1) MML aineistot
- 2) GTK Maankamara
- 3) VEMALA-mallinnus, Suomen ympäristökeskus
- 4) HERTTA, https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat