



Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy, Jyväskylän Energiantuotanto Oy,
Jyväskylän Voima Oy, Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Oy

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu 2023

101007919

Laatineet
Marika Paakkinen, MMM
Eemeli Hurmerinta, Ins. (AMK)
Kanerva Korhonen, LuK

Date
31.5.2024

Tarkastanut
Janne Raunio, FT

Puhelin
010 3311

Projektinumero
101007919

Sähköposti
etunimi.sukunimi@afry.com

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Tarkkailualue	3
3	Meteorologiset ja hydrologiset olosuhteet	5
3.1	Lämpötila ja sadanta	5
3.2	Virtaamat	6
4	Kuormitus ja ainevirtaamat	8
5	Vesistötarkkailu	11
5.1	Jyväsjärvi	11
5.2	Pohjois-Päijänne	13
5.2.1	Tammi-toukokuu	13
5.2.2	Kesä-syyskuu	19
5.2.3	Lokakuu	23
5.3	Minimiravinne	23
5.4	Ekologinen tila vuonna 2023	26
6	Vedenlaadun kehitys	26
6.1	Jyväsjärvi	26
6.2	Pohjois-Päijänne	28
7	Kasviplanktonitarkkailu	33
7.1	Aineisto ja menetelmät	33
7.2	Tulokset ja tulosten tarkastelu	34
8	Kalataloustarkkailu	41
8.1	Siikakalojen poikaspöyryt	41
8.2	Kalastuskirjanpito	41
9	Yhteenveto	42
10	Viitteet	44

Liitteet

Liite 1	Tarkkailualueen kartta
Liite 2	Tarkkailuohjelma vuonna 2023
Liite 3	Vesistötarkkailutulokset vuonna 2023
Liite 4	Kasviplanktonnäytteiden laskentatulokset 2023
Liite 5	Muikun ja siian poikasmäärät tutkimusalueilla vuonna 2023
Liite 6	Muikun ja siian poikastiheydet tutkimusalueilla vuosina 2010–2023

1 Johdanto

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu aloitettiin vuonna 1975, jonka jälkeen tarkkailua on tehty vuosittain. Vuonna 2023 tarkkailun osakkaina olivat Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy (Nenäinniemen ja Korpilahden jätevedenpuhdistamot), Alva-yhtiöt Oy (Rauhalahden voimala ja Keljonlahden voimala), Metsä Fibre Oy ja Metsä Board Oy. Tarkkailua on tehty vuosille 2017–2022 laaditun ohjelman mukaisesti (Nab Labs Oy 2016a). Keski-Suomen ja Pohjois-Savon ELY-keskukset ovat hyväksyneet ohjelman päätöksellään (KESELY/1647/2016, POSELY/2059/5723/2016) 14.2.2017.

Vuonna 2023 tarkkailua tehtiin vuonna 2016 laaditun ohjelman mukaisesti ja se kattoi vuosittaisen vedenlaadun tarkkailun, kasviplanktonitutkimuksen (suppea) ja kalataloustarkkailun. Kalataloustarkkailuun kuului vuonna 2023 siikakalojen poikaspöyryt ja kalastuskirjanpito.

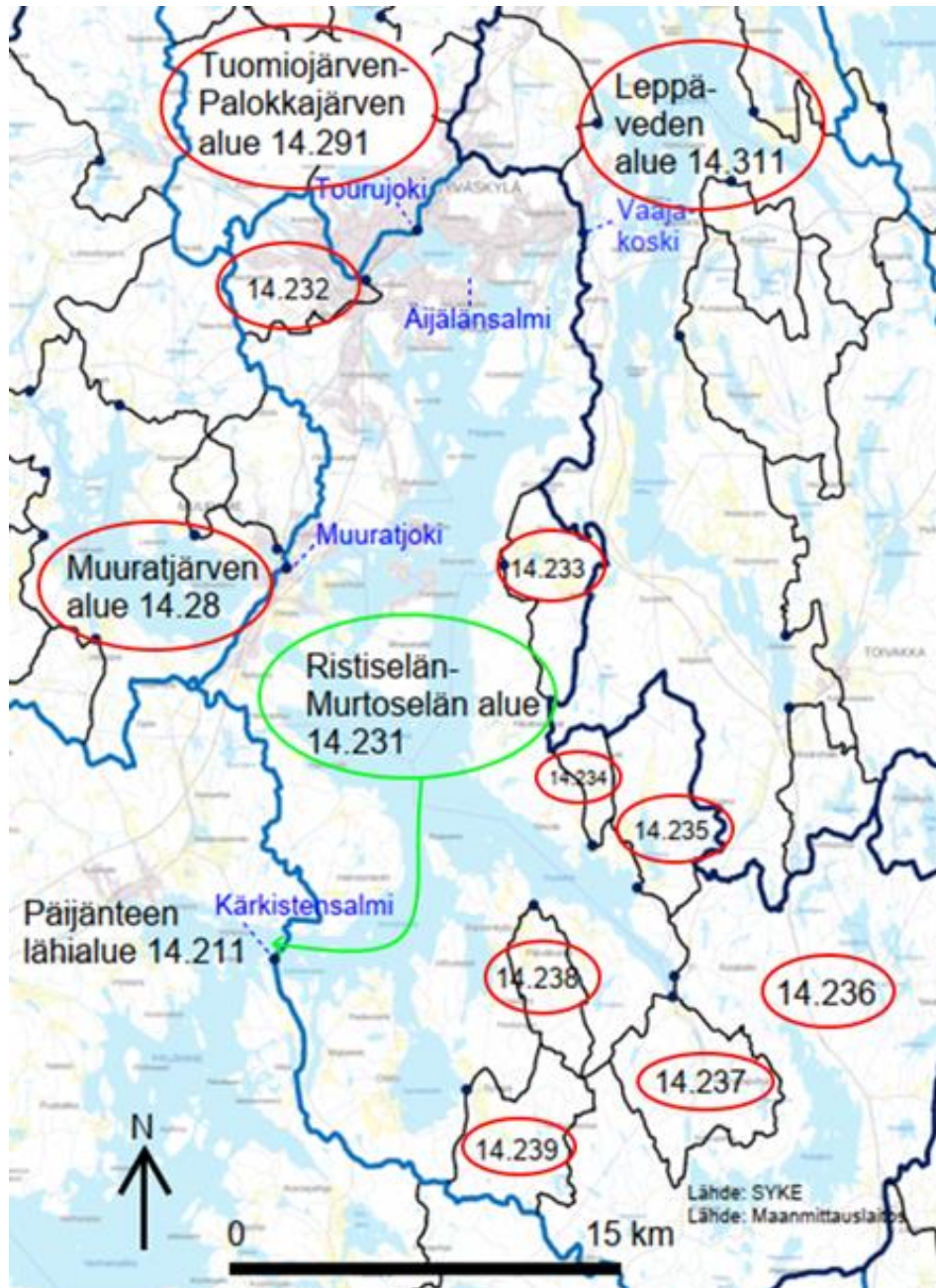
2 Tarkkailualue

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailun alue sijaitsee Kymijoen vesistöalueen Suur-Päijänteen alueella (vesistöalue nro 14.2), ja siellä tarkemmin Ristiselän alueella (14.23) (Kuva 2-1, liite 1). Ristiselän alueen pinta-ala on noin 694 km², josta järvien osuus on 27,5 %. Ristiselän alueen alarajalla Kärkistensalmen kohdalla koko yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala on noin 19 087 km² (järvisyys 17,1 %) (Ekholm 1993).

Tarkkailualueeseen kuuluvat Jyväsjärvi, Poronselkä, Ristiselkä sekä Kärkistensalmen alapuolinen Kirkkoselkä. Suurimmat virtaamat tarkkailualueelle tulevat pohjoissuunnalta Vaajakosken kautta Leppäveden–Kynsiveden alueelta (14.3), Äänekoski-Vaajakoski-vesireitiltä. Lisäksi vesiä tulee Tuomiojärven–Palokkajärven valuma-alueelta (14.29) Jyväsjärven ja Äijälänsalmen kautta, Muuratjärven valuma-alueelta (14.28) Muuratjoen kautta sekä pieninä virtaamina lähivaluma-alueilta.

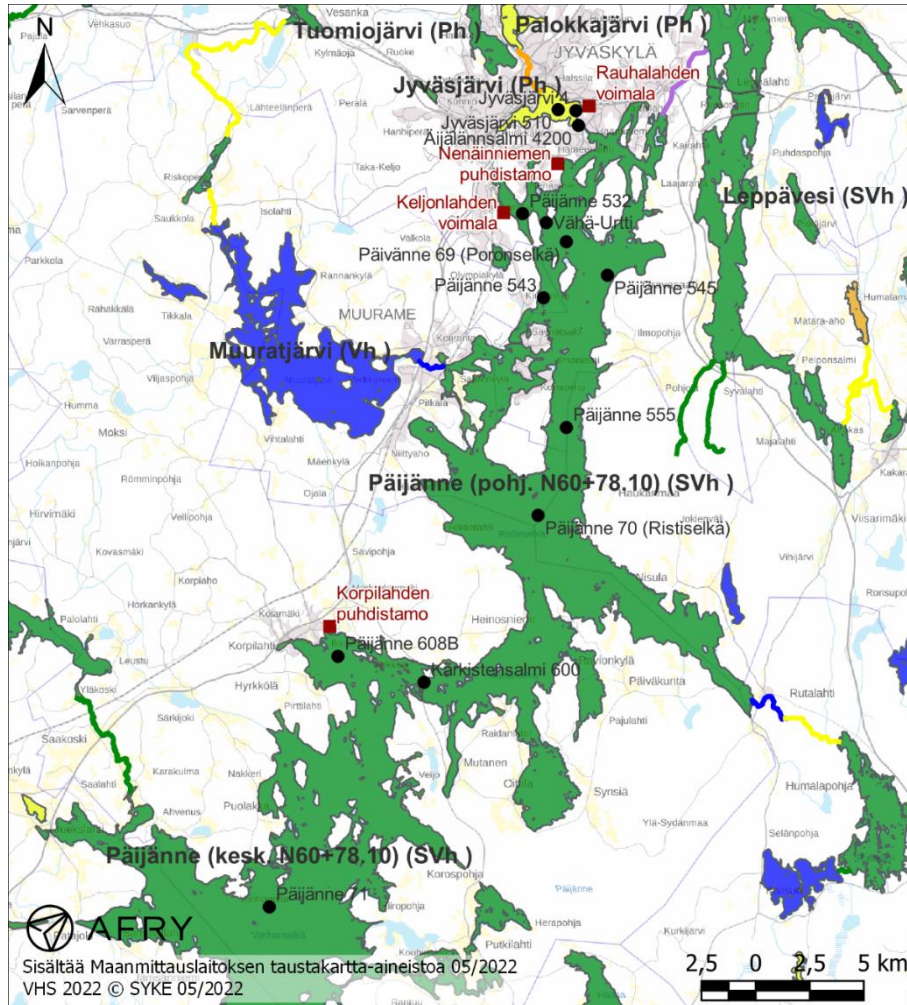
Tarkkailualueen pohjoisosissa vallitsee voimakas virtaus Vaajakosken kautta tulevien vesien vuoksi. Poronselän teoreettinen viipymä on lyhyt (noin 1,6 kk). Ristiselän viipymä on huomattavasti pitempi ja se onkin Päijänteen ensimmäinen varsinainen sedimentaatioallas. Poronselän suurin syvyys syvänteessä on noin 40 m ja Ristiselällä noin 75 m (Nab Labs Oy 2016b).

Tarkkailualueella Päijänne on jaettu kahteen eri vesimuodostumaan (Päijänne pohjoinen ja Päijänne keski), jotka kumpikin ovat pintavesityypiltään suuria vähähumuksisia järviä (SVh) (Kuva 2-2). Vesimuodostumien raja kulkee Kärkistensalmen kohdalla. Yläpuolisista vesistöistä Jyväsjärvi on pieni humusjärvi (Ph), Leppävesi suuri vähähumuksinen järvi (SVh) ja Muuratjärvi vähähumuksinen järvi (Vh). Leppäveden ja Päijänteen vesimuodostumien ekologinen tila on hyvä, Muuratjärven tila erinomainen ja Jyväsjärven tila tyydyttävä. Pohjoisen Päijänteen, Muuratjärven ja Jyväsjärven kemiallinen tila on hyvää huonompi, mutta keskisen Päijänteen kemiallinen tila on hyvä. Pohjoisella Päijänteellä luokitus perustuu ahvenista havaittuihin ympäristölaatuunormin ylittäviin elohopeapitoisuuksiin. Jyväsjärvestä ja Muuratjärvestä luokitus perustuu asiantuntija-arvioon, jonka mukaan elohopean ympäristölaatuunormi todennäköisesti ylittyy vesistöissä luonnonolosuhteiden ja kaukokulkeumariskin perusteella. Jyväsjärven hydrologismorfologinen luokka on välttävä mm. rantojen pengertämisen ja rakentamisen, patoamisen ja säännöstelyyn liittyvien muutosten takia. (SYKE 2023b)



Kuva 2-1. Pohjois-Päijänteen valuma-alueet (Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2019). Kuvaan on ympyröity punaisella valuma-alueet, joilta vedet kohdistuvat Pohjois-Päijänteelle (Ristiselän-Murtoselän alueelle). Vedet virtaavat vesistössä eteenpäin Kärkistensalmen kautta (vihreä nuoli).

Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa kaikissa vesimuodostumissa vähintään hyvä ekologinen tila. Hyvässä tai erinomaisessa tilassa jo olevien vesien osalta tavoite on ylläpitää vähintään hyvää tilaa. Päijänteen osalta vesienhoidon tavoitteet on saavutettu. Jyväsjärven osalta tavoitteena on saavuttaa vähintään hyvä tila vuoteen 2027 mennessä. Määräaika on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. Painetarkastelun perusteella ulkoista kuormitusta (maatalous ja haja-asutus) tulee edelleen vähentää yläpuolisella valuma-alueella. Hydromorfologista tilaa on esitetty kohennettavaksi parantamalla Jyväsjärven ranta-alueiden monimuotoisuutta. (SYKE 2023b) Jyväsjärvi on myös tulvariskialuetta, ja järveä koskevat tavoitteet ja toimenpiteet on esitetty Kymijoen vesistön tulvariskien hallintasuunnitelmassa (Keski-Suomen ELY-keskus 2016).



Kuva 2-2. Pohjois-Päijänteen vesimuodostumat sekä niiden ekologinen tila vesienhoidon kolmannella kaudella (ladattavat paikkatietoaineistot, SYKE 2022). Sininen = erinomainen ekologinen tila, vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, SVh = suuri vähähumuksinen järvi, Vh = vähähumuksinen järvi, Ph = pieni humusjärvi. Alueen pistekuormittajat on osoitettu kartassa punaisiin neliöihin ja vedenlaadun näytepisteet mustin pistein.

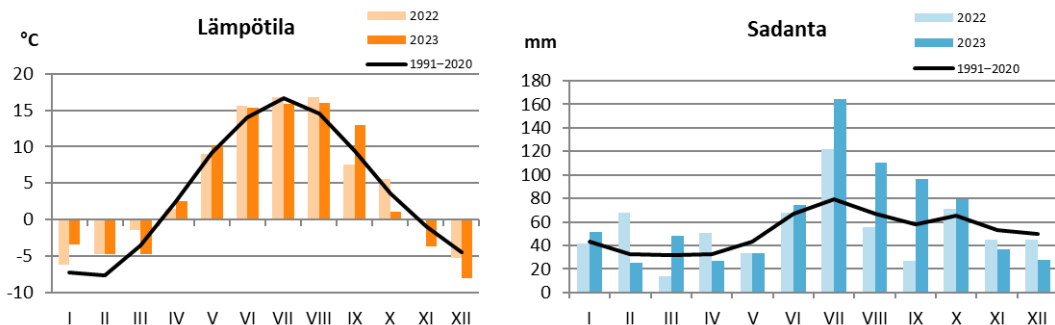
3 Meteorologiset ja hydrologiset olosuhteet

3.1 Lämpötila ja sadanta

Jyväskylän lentoasemalla sijaitsevan Ilmatieteen laitoksen säähavaintoaseman tietojen mukaan vuoden 2023 keskilämpötila oli Pohjois-Päijänteen alueella keskimäärin 4,1 °C eli lähellä vuosien 1991–2020 keskiarvoa (0,3 astetta keskimääräistä lämpimämpi) (kuva 3-1). Vuosi oli kuitenkin jonkin verran edellisvuotta (keskilämpötila 4,6 °C) viileämpi. Tammi-helmikuussa oli edellisvuoden tavoin keskimääräistä lämpimämpää, ja myös kesä- ja elokuu olivat keskiarvoa lämpimämmät. Marras- ja joulukuu olivat selvästi keskiarvoa kylmemmät. Muutoin lämpötilat olivat lähellä pitkänajan keskiarvoa.

Vuonna 2023 alueella satoi selvästi useita edellisvuosia enemmän yhteensä 774 mm, mikä ylitti selvästi myös pitkänajan keskiarvon (623 mm). Sademäärät olivat etenkin kesäkuukausina ja alkusyksyllä selvästi keskimääräistä runsampia. Selvästi runsainta sadanta oli heinäkuussa, jolloin se oli noin kaksinkertainen keskiarvoon verrattuna. Myös

tammi- ja maaliskuussa sadanta oli keskiarvoa suurempi. Sen sijaan huhti-toukokuu sekä marras-joulukuu olivat normaalia vähäseisempia (kuva 3-1).



Kuva 3-1. Kuukausittaiset keskilämpötilat ja -sadannat Jyväskylän lentoasemalla vuonna 2022 ja 2023 sekä vertailujaksolla 1991–2020 (Jokinen ym. 2021, Ilmatieteenlaitos 2023).

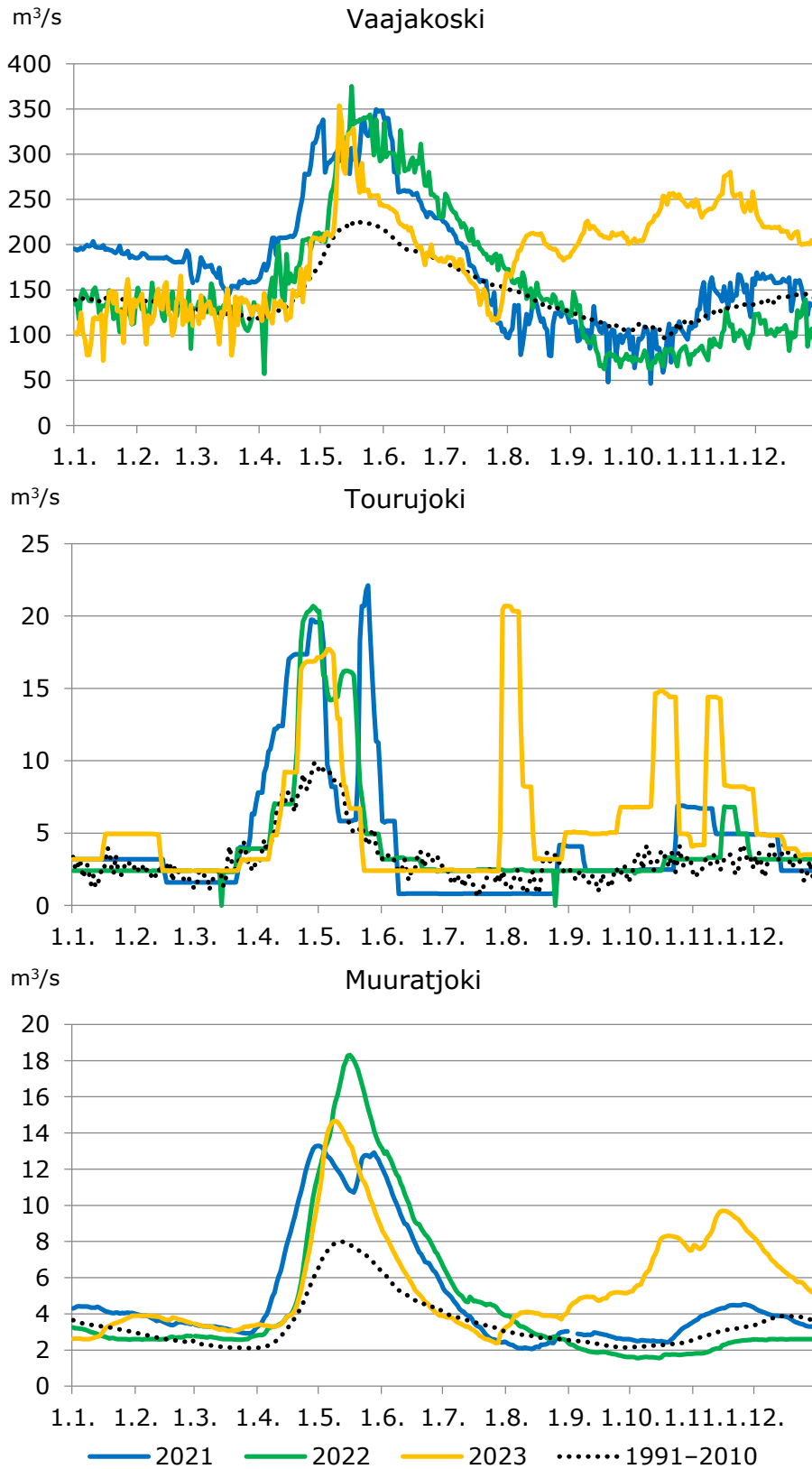
3.2 Virtaamat

Pohjois-Päijänteeseen tulevia virtaamia seurataan ympäristöhallinnon toimesta Vaajakoskessa, Tourujoessa sekä Muuratjoessa (Taulukko 3-1). Vaajakosken keskivirtaama (MQ) oli vuonna 2023 188 m³/s. Tourujoen (6,0 m³/s) ja Muuratjoen (5,6 m³/s) keskivirtaamat olivat kumpikin vain noin 3 % Vaajakosken virtaamasta. Kaikkien tarkastelupisteiden vuoden keskivirtaamat olivat suurempia kuin vertailujaksolla. Varsinkin toukokuussa sekä elo-marraskuussa kaikkien tulouomien virtaamat olivat vertailujaksoa suuremmat.

Kuvassa 3-2 on esitetty tulouomien keskimääräiset päivävirtaamat vuonna 2023 sekä vertailuna vuosien 2021, 2022 ja jakson 1991–2010 virtaamat. Pohjois-Päijänteeseen tulevat virtaamat olivat koko alkuvuoden normaalilla tasolla. Tulvahuippu oli vuonna 2023 selvästi vertailujaksoa suurempi, kuten kahtena edellisvuonna, ja se ajoittui toukokuun tienoille, eli normaaliin ajankohtaan. Kesä-heinäkuussa virtaamat olivat samaa tasoa kuin vertailujaksolla. Elokuussa virtaamat kasvoivat ja pysyivät koko loppuvuoden vertailujaksoa suurempina.

Taulukko 3-1. Pohjois-Päijänteen tulouomien kuukausikeskivirtaamat (m³/s) vuonna 2023 sekä vertailujaksolla 1991–2010 (SYKE 2024b).

	Vaajakoski F = 17 585 km ²		Tourujoki F = 323 km ²		Muuratjoki F = 375 km ²	
	MQ 2023	MQ 1991–2010	MQ 2023	MQ 1991–2010	MQ 2023	MQ 1991–2010
I	119	139	4,1	2,6	3,1	3,3
II	128	133	3,5	2,3	3,8	2,7
III	125	123	2,6	2,5	3,2	2,2
IV	149	140	9,5	7,0	4,8	3,6
V	264	215	9,0	6,6	12,4	7,4
VI	209	195	2,4	3,0	5,9	5,0
VII	155	164	3,7	1,8	3,1	3,6
VIII	195	138	8,4	2,2	3,9	2,8
IX	210	114	5,3	1,9	4,9	2,3
X	234	108	9,3	3,1	7,2	2,3
XI	250	127	9,0	3,0	8,8	3,0
XII	212	141	4,3	3,0	6,4	3,7
ka.	188	145	6,0	3,2	5,6	3,5



Kuva 3-2. Pohjois-Päijänteen tulouomien keskimääräinen päivävirtaama vuosina 2021, 2022 ja 2023 sekä vertailujaksolla 1991–2010 (SYKE 2024b).

4 Kuormitus ja ainevirtaamat

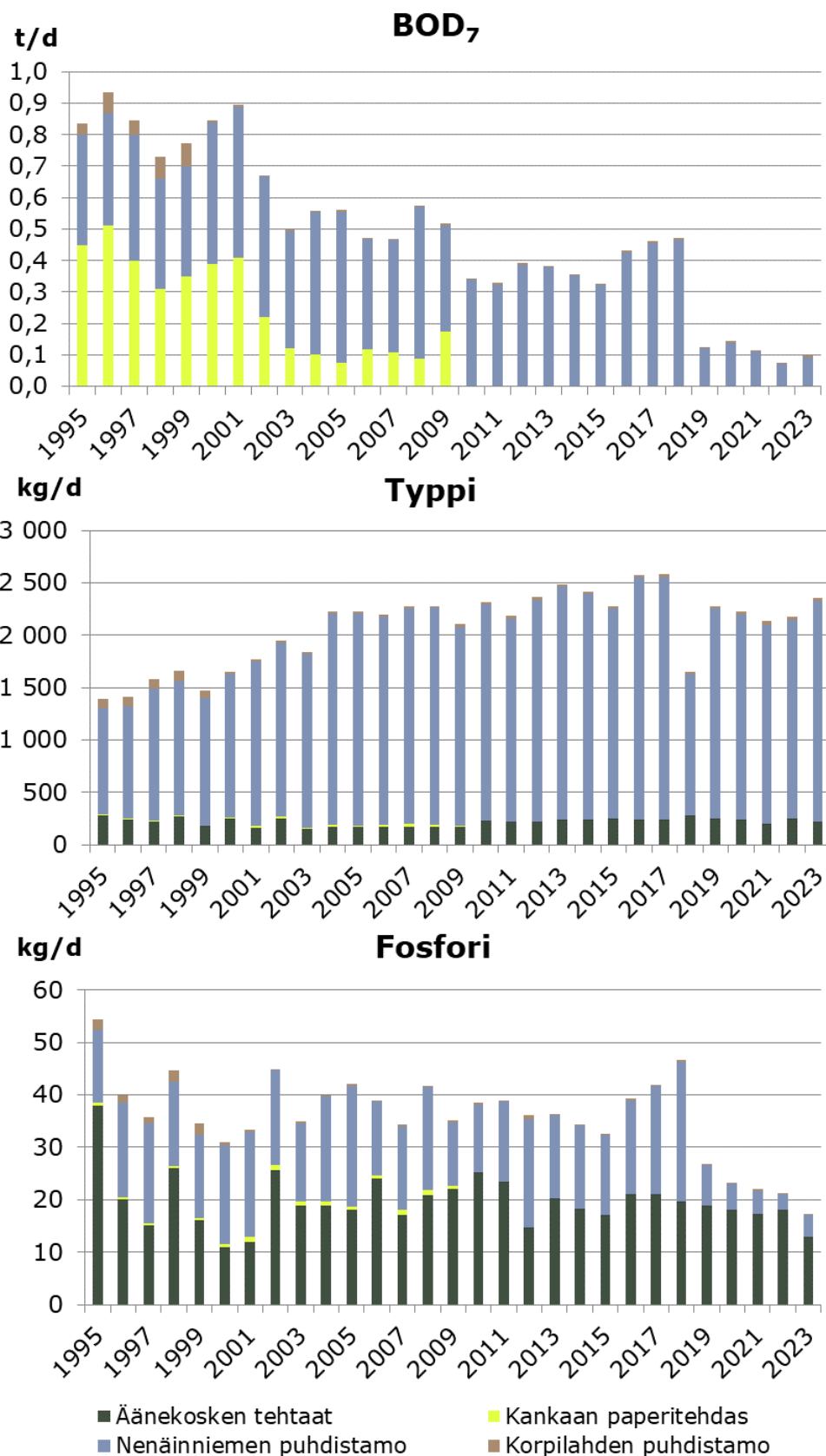
Äänekosken tehtaiden kokonaiskuormitus Kuhnmoon oli vuonna 2023: kiintoaine 256 tonnia, BOD₇ 337 tonnia, COD_{Cr} 8722 tonnia, kokonaistyyppi 84 tonnia ja kokonaisfosfori 5,1 tonnia. Äänekosken reitillä ravinnekuormituksesta sedimentoituu noin 6,2 %, eli Päijänteeseen kohdistuva ravinnekuormitus oli noin 13 kg fosforia ja 216 kg typpeä päivässä. Teollisuuslaitosten ja jätevedenpuhdistamoiden vuosikuormitus Pohjois-Päijänteeseen oli vuonna 2023: kiintoaine 76 tonnia, BOD₇ 35 tonnia, COD_{Cr} 475 tonnia, typpi 863 tonnia ja fosfori 6,4 tonnia (taulukko 4-1). Pistekuormittajien sijainnit on osoitettu kuvassa 2-2.

Taulukko 4-1. Päijänteeseen kohdistuva pistekuormitus vuonna 2023.

Kuormittaja	Kiintoaine	BOD ₇	COD _{Cr}	Tyyppi	Fosfori
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
Äänekosken tehtaast*				79	4,8
Nenäinniemen puhdistamo	44	33	423	769	1,4
Korpilahden puhdistamo	2,8	1,9	8,8	10,6	0,1
Rauhalahden voimalaitos	29		43	5	0,1
Yhteensä	76	35	475	863	6,4

*Päijänteeseen tuleva kuormitus

Pohjois-Päijänteeseen tuleva BOD-kuormitus (0,1 t/d) oli vain murto-osa vuoden 1985 kuormituksesta (n. 4,5 t/d), ja kuormitus on laskenut selvästi myös 1990-luvun tasoon verrattuna (kuva 4-1). Fosforin kuormitus oli vuonna 1985 noin 120 kg/d, mutta 1990- ja 2000-luvuilla kuormitus on vaihdellut välillä 30–45 kg/d. Vuosina 2019–2022 kuormitus on fosforin osalta tippunut alle 30 kg/d ja vuonna 2023 alle 20 kg/d. Typen kuormitus on sen sijaan noussut 1990-luvun tasoon verrattuna. Nenäinniemen puhdistamossa tehtiin uusien ympäristölupavaatimusten takia saneeraus ja laajennus vuosina 2016–2018. Remontti valmistui 2018, ja uudet lupaehdot astuivat voimaan saman vuoden alussa. Typpikuormitus oli tarkkailuvuonna 2023 hieman edellisvuosia suurempi, mutta silti matalampi kuin vuosina 2016–2017.



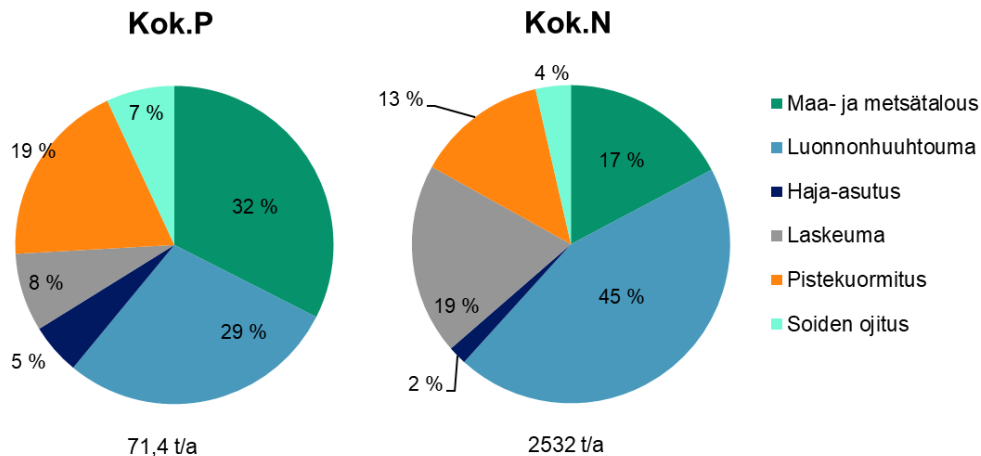
Kuva 4-1. Pohjois-Päijänteen alueen pistekuormitus vuosina 1995–2023.



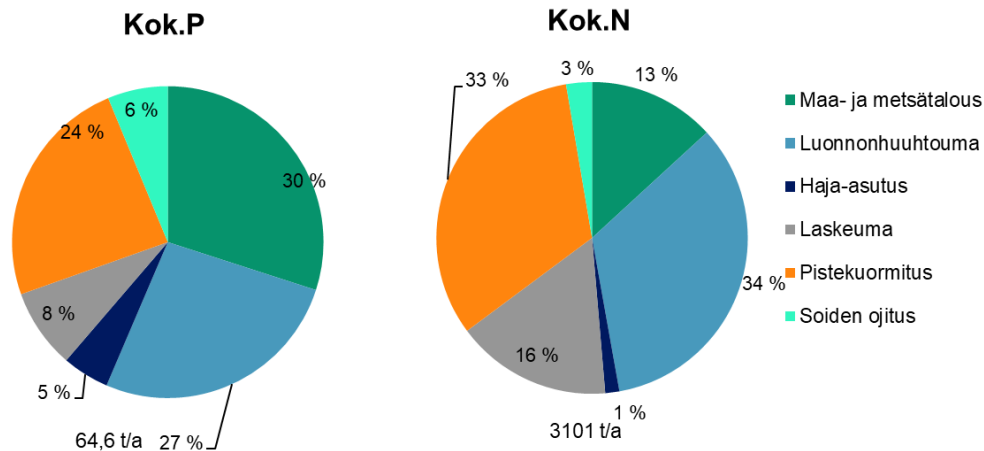
Pohjois-Päijänteen ainevirtaamia on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2023a) yhdistetyn hydrologisen ja kuormitusmallin WSFS-Vemalan tietojen avulla. Malli laskee kolmannen jakovaiheen valuma-alueille saakka ainevirtaamia mm. fosforille, typelle ja kiintoaineelle. Laskennassa huomioidaan maa-alueilla syntyvä kuormitus (pellot ja muut alueet), pistekuormittajat, haja-asutus, laskeuma sekä ainevirtaamien määrään vaikuttavat prosessit (sedimentaatio, sekoittuminen, eroosio). Pohjois-Päijänteen kuormitusta on tarkasteltu tässä raportissa fosforin ja typen osalta, sillä kiintoainekuormituksia ei ollut saatavilla kaikkien valuma-alueiden osalta.

Pohjois-Päijänteen Ristiselän alueelle (14.231) tulee kuormitusta pääosin Leppäveden valuma-alueelta (14.31) Vaajakosken kautta, Tuomiojärven-Palokkajärveen alueelta (14.29) Tourujoen kautta ja Muuratjärven valuma-alueelta (14.28) Muuratjoen kautta (Kuva 2-1). Ristiselän alueelle tulevasta fosforikuormituksesta noin 90 % tulee Leppäveden alueelta. Myös typpikuormituksesta noin 90 % tulee Leppäveden alueelta. Vuosijaksolla 2013–2022 Ristiselän alueelle on vuosittain tullut keskimäärin noin 71,4 tonnia fosforia ja noin 2532 tonnia typpeä. Alueelle tulevasta fosforista noin 19 % ja tuestä noin 13 % on pistekuormitusta (kuva 4-2). Luonnonhuuhtouma ja maa- ja metsätalous ovat suurimmat yksittäiset kuormittajat.

Ristiselältä Kärkistensalmen kautta lähtevä kuormitus on jaksolla 2013–2022 ollut keskimäärin noin 64,6 tonnia fosforia ja noin 3101 tonnia typpeä vuodessa. Pistekuormituksen osuus ainevirtaamasta on fosforin osalta noin 19 % (noin 16 t) ja typen osalta noin 33 % (noin 1000 t) (kuva 4-3). Suomen ympäristökeskuksen kuormitusmallin tietojen mukaan Pohjois-Päijänteelle tuleva fosforikuormitus on noin 10 prosenttia lähtevää kuormitusta suurempaa. Typen osalta tuleva kuormitus on noin 20 % pienempää lähtevään verrattuna.



Kuva 4-2. Päijänteen Ristiselän alueelle (14.231) tuleva fosfori- ja typpikuormitus vuosijaksolla 2013–2022 keskimäärin (SYKE 2023a).



Kuva 4-3. Päijänteen Ristiselältä Kärkistensalmen kautta lähtevä fosfori- ja typpikuormitus vuosijaksolla 2013–2022 keskimäärin (SYKE 2023a).

5 Vesistötarkkailu

Vuonna 2023 Pohjois-Päijänteen vesistötarkkailun näytteenotosta ja analyysistä vastasi KVVY Tutkimus Oy, joka on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio (T064, SFS-EN ISO/IEC 17025). Tarkkailun kokonaisvastuu oli AFRY Finland Oy:llä, joka vastasi myös raportoinnista. Näytteet ja analyysit tehtiin pääosin tarkkailuohjelman mukaisesti (liite 2).

Tammi- ja maaliskuussa näytteitä otettiin kaikilta tarkkailuohjelman mukaisilta näytepisteiltä, ja näytteille tehtiin ohjelman mukaiset analyysit. Äijälänsalmen heikon jäätilan vuoksi näytettä ei saatu kuitenkaan maaliskuussa viralliselta näytepaikalta. Näyte otettiin mahdollisimman läheltä alkuperäistä näytepistettä (6900460-437499). Huhtikuu–syyskuussa otettiin tarkkailuohjelman mukaiset näytteet. Pisteeltä 4200 määritettiin huhti-, touko- kesä- ja syyskuussa ylimääräisenä analyysinä kloridi ja sulfaatti. Lokakuussa otettiin ohjelman mukaiset näytteet ja näytteistä tehtiin ohjelman mukaiset analyysit lukuun ottamatta pistettä 532, jolta määritettiin 24 m syvyydeltä vain happipitoisuus. Muut analyysit jäivät tältä syvyydeltä määrittämättä näytepullan vuodettua kuljetuksen aikana. Ohjelmaan ei kuulunut näytteenottoja marras- ja joulukuussa.

Kartta tarkkailualueesta ja näytepisteistä on esitetty liitteessä 1. Näytepisteet Jyväsjärvi 4 ja 510 sekä Äijälänsalmi 4200 kuvaavat Jyväsjärven vedenlaatua. Näytepiste Päijänne 532 kuvaa Keljonlahden vedenlaatua. Poronselällä sijaitsevat näytepisteet Vähä-Urtti, Päijänne 69, Päijänne 545 ja Päijänne 543. Ristiselän vedenlaatua kuvaavat näytepisteet Päijänne 555 ja Päijänne 70. Kirkkoselän alueella sijaitsevat näytepisteet Kärkistensalmi 600 ja Päijänne 608b. Etelässä Vanhanselällä sijaitsee näytepiste Päijänne 71.

Vuoden 2023 vesistötarkkailutulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 3. Tarkkailuohjelman mukaisesti raportointiin on sisällytetty myös ympäristöhallinnon tarkkailupisteen Päijänne 71 tulokset (SYKE 2024a).

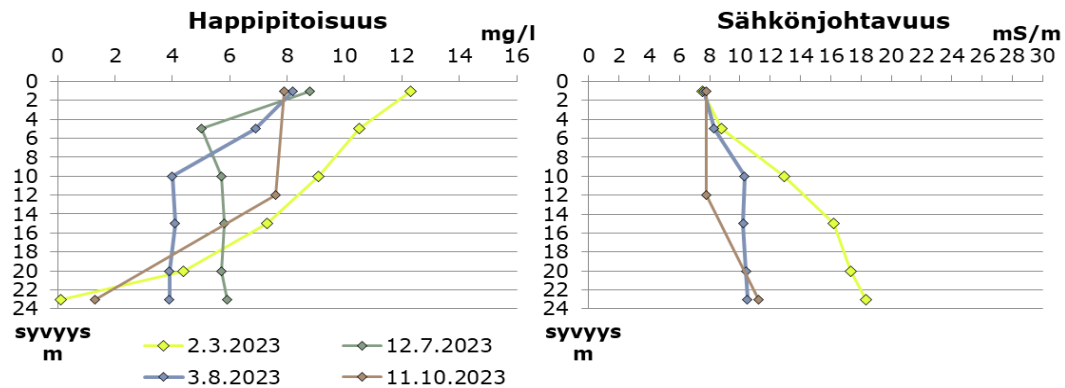
5.1 Jyväsjärvi

Jyväsjärven näytepisteellä 4 päänlyysveden laatu oli tammikuussa hyvä. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat päänlyysvedessä lievästi reheville vesille ja kokonaistyyppipitoisuudet reheville vesille tyyppillisellä tasolla. Vesi oli lievästi sameaa ja ruskeasävyteistä. Alusvedessä oli havaittavissa suolapitoisuuksien ja sähkönjohtavuusarvon



kohoamista viitaten Rauhalahden voimalaitoksen suolapitoisten vesien kerrostumiseen. Happitilanne oli hyvä koko vesimassassa, vaikka alusvedessä todettiin happivajetta. Kokonaistyyppipitoisuus kohosi alusvedessä voimakkaasti, mutta kokonaisfosforipitoisuus vain vähän. Äijälänsalmen vedenlaatu oli laadultaan samankaltaista kuin Jyväskylän päänlysveden laatu.

Maaliskuussa Jyväskylän veden pH-taso oli neutraalin tuntumassa, ja vesi oli lievästi sameaa ja ruskeasävyteistä. Vesimassassa todettiin molemmilla näytepisteillä lämpötilakerrosteisuus. Jyväskylän syvännepisteellä (510) päänlysveden happipitoisuus oli hyvä, mutta alusvedessä hapen kuluminen oli voimakasta (kuva 5-1). Syvimmästä vesikerroksesta happi oli kulunut loppuun (<0,2 mg/l). Matalammalla alueella sijaitsevilla näytepisteillä 4 happitilanne oli kokonaisuutena selvästi parempi. Pintaveden kokonaisravinnepitoisuudet kuvastivat fosforin osalta lievästi rehevää ja typen osalta rehevää vesistöä (taulukko 5-1). Ravinnepitoisuudet suurenevät syvemmissä vesikerroksissa. Myös natriumin, sulfaatin ja kloridin pitoisuudet kohosivat väli- ja alusvedessä. Ilmiö johtuu Rauhalahden voimalaitoksen suolapitoisten vesien kerääntymisestä väli- ja alusveteen jääpeitteisenä aikana.



Kuva 5-1. Piste Jyväsjärvi 510 happipitoisuudet ja sähkönjohtavuusarvot vuonna 2023.

Taulukko 5-1 Jyväskylän (Jyväsjärvi 510, Jyväsjärvi 4 ja Äijälänsalmi 4200) päänlysveden (1 m) keskimääräinen vedenlaatu vuonna 2023. Klorofylli-a tulokset ovat syvyysväliltä 0–2 m.

Näyte- syv. m	t °C	Happi mg/l	pH	Sähkön- joht. mS/m	COD _{Mn} mg/l	Sameus FNU	Väri- luku mg Pt/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	Na mg/l	klorofylli-a mg/m ³	n
tammi-huhtikuu														
1	0,9	12,1	84,8	6,9	7,8	12,0	1,8	84,0	20,3	816,7	5,2	7,6	5,7	6
kesä-syyskuu														
1	17,9	8,4	88,0	7,2	7,9	11,4	2,9	61,4	18,7	598,0	5,2	8,0	6,1	6
lokakuu														
1	9,3	8,2	71,0	7,1	7,7	13,7	3,8	93,3	22,7	700,0	4,7	7,1	5,5	3

Kevätylivaluman aikaan toukokuussa Jyväsjärven (510) pintaveden vedenlaatu oli samankaltainen kuin loppupalvella maaliskuussa. Kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi rehevien vesien tasoa ja kokonaistyyppipitoisuus rehevien vesien tasoa.

Heinäkuussa Jyväsjärven syvännelävaintopaikalla todettiin selvä lämpötilakerrosteisuus. Pintaveden happipitoisuus oli erinomainen. Viiden metrin syvyydeltä lähtien todettiin selvää happivajetta happipitoisuuden vaihdeltua 5,0–5,9 mg/l. Kokonaisfosforin pitoisuudessa ei todettu merkittävää vaihtelua eri syvyyksissä. Pintaveden fosforipitoisuus oli vähäravinteisille vesille ominainen. Levää todettiin klorofyllipitoisuuden perusteella melko runsaasti. Elokuussa Jyväsjärven päänlysvesi oli päässyt osin sekoittumaan, mikä näkyi 5 metrin syvyydellä lämpötilan nousuna ja happitilanteen parantumisenä. Alusvedessä happitilanne oli heikentynyt heinäkuun tilanteeseen verrattuna. Happipitoisuus vaihteli alusvedessä 3,9–4,1 mg/l. Päänlysveden kokonaistyyppitaso laski kevääseen ja alkukesään verrattuna ja oli syvännelävaintopaikalla kokonaisfosforin tavoin lievästi rehevien vesien tasolla. Levän määrä vaihteli klorofylli-a-pitoisuuden perusteella vähäravinteisten ja keskiravinteisten vesien tasolla. Suolapitoisuus vastasi alueen tyyppillistä tasoa. Sähkönjohtavuudessa sekä kloridi- ja lievemmin sulfaattipitoisuuksissa havaittiin myös elokuussa kasvua pohjan läheisyydessä verrattuna päänlysveteen.

Lokakuussa syystäyskierto oli käynnistynyt. Päänlysvesi oli viilentynyt ja lämpötilaero päänlysveden ja pohjan läheisen vesikerroksen välillä oli pieni. Syystäyskierto ei ollut vielä sekoittanut vettä pohjaa myöten, ja pohjan lähellä todettiinkin syvännelävaintopaikalla voimakas happivaje. Hapen kyllästysaste oli vain 11 %. Pohjan lähellä mitattiin kohonnut sähkönjohtavuus pintaveteen nähden, mikä viittasi Rauhalahden voimalaitoksen lievään vaikutukseen. Myös ravinnepitoisuudet kohosivat lievästi pohjan lähellä. Päänlysvedessä kokonaisfosforipitoisuudet olivat lievästi rehevien vesien tasoa ja kokonaistyyppipitoisuudet rehevien vesien tasoa. Kokonaisravinnepitoisuudet kohosivat lokakuussa elo-syyskuuhun verrattuna, mikä liittyi todennäköisesti voimistuneeseen hajakuormitukseen kesän ja syksyn runsaiden sateiden seurauksena.

Jyväsjärven metallipitoisuudet olivat vuonna 2023 pieniä tai kokonaan alle analyysimenetelmien määrittäysrajojen (taulukko 5-2). Asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (Vna 1308/2015) on määritelty liukoille kadmiumille sekä biosaatavalle nikkelille ja lyijylle ympäristölaatu normit (AA-EQS) vuosikeskiarvona. Jyväsjärvestä mitatut kokonaismetallipitoisuudet jäivät alle laatu normien tason, joten myös liukoisten ja biosaatavien metallipitoisuuksien voidaan olettaa alittavan ympäristölaatu normien tason. Myös elohopeapitoisuus alitti sille määritellyn sallitun hetkellisen enimmäispitoisuuden tason (MAC-EQS, 0,07 µg/l).

Taulukko 5-2. Piste Jyväsjärvi 4 kokonaismetallipitoisuudet vuonna 2023.

Jyväsjärvi 4	Syv. m	As µg/l	Co µg/l	Cd µg/l	Cr µg/l	Hg µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
2.3.2023	1	0,41	< 0,4	< 0,08	< 1	0,007	0,51	0,16	< 5
	5	0,47	< 0,4	< 0,08	< 1	0,054	0,52	0,17	< 5
3.8.2023	1	0,45	< 0,4	< 0,08	< 1	< 0,005	0,61	0,14	< 5
	5	0,43	< 0,4	< 0,08	< 1	< 0,005	0,63	0,15	< 5
Vna 1308/2015*				0,1			5	1,4	

* Cd: liuk., Ni ja Pb: liuk. biosaatava

5.2 Pohjois-Päijänne

5.2.1 Tammi-toukokuu

Tammi-maaliskuussa Pohjois-Päijänteen vesi oli lähes neutraalia, kirkasta ja lievästi humuspitoista (taulukko 5-3). Kärkisensalmesta mitatut kiintoainepitoisuudet olivat pieniä

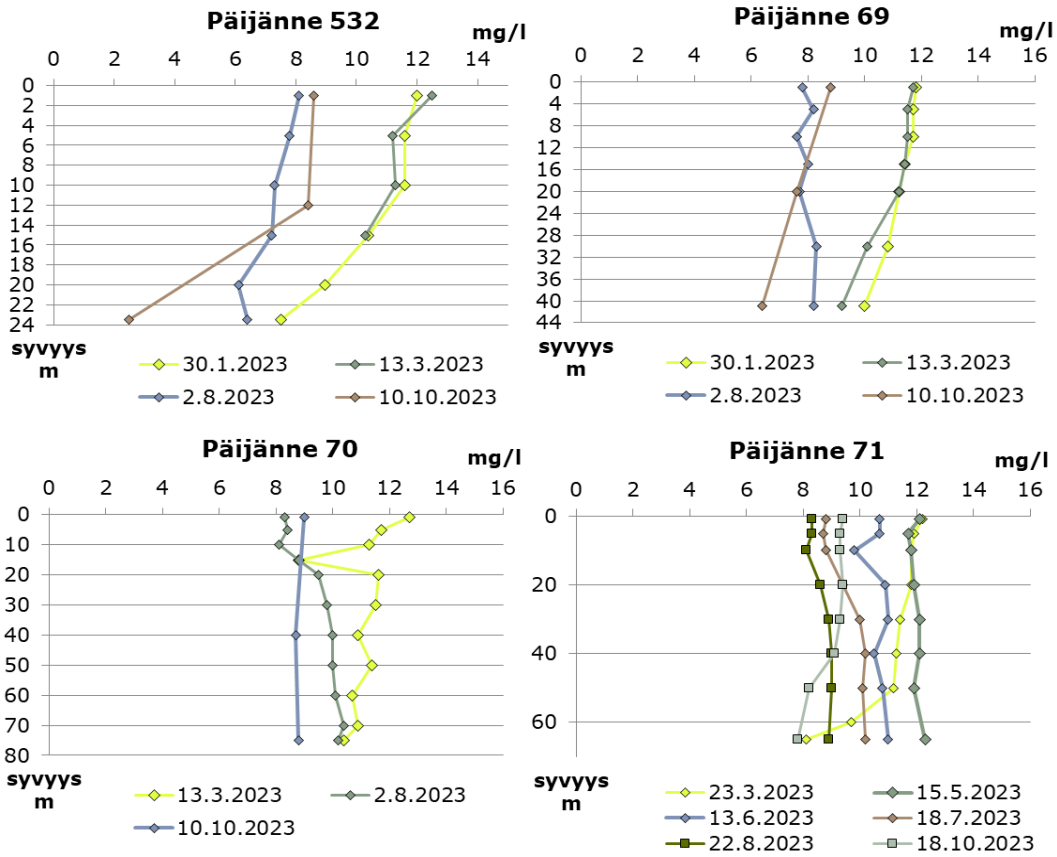
(<1 mg/l). Näytepaikoilla todettiin vain loiva lämpötilakerrosteisuus lukuun ottamatta Keljonlahden näytepaikkaa, jossa lämpötilakerrosteisuus oli voimakkaampaa Keljonlahden voimalaitoksen lauhdevesien lämpökuormituksen takia (liite 3). Happipitoisuudet olivat hyvää tai erinomaista tasoa, ja alusvedessä todettiin vain lievää happivajetta (kuva 5-2). Keljonlahden näytepaikalla hapen kulumisen oli kuitenkin pohjan lähellä voimakkaampaa, sillä hapen kyllästysaste oli syvimmissä vesikerroksissa vain 44–54 %.

Jyväskylän alueen vesistöjen tyypilliset sulfaattipitoisuudet ovat olleet vuosina 2000–2018 tasoa 4–6 mg/l, kloridipitoisuudet tasoa 1,5–2,5 mg/l ja natriumpitoisuudet tasoa 2–2,5 mg/l. Sähkönjohtavuusarvot ovat olleet Kynsivedellä ja Muuratjärvellä keskimäärin tasoa 3,5–5,0 mS/m, Päijänteellä hieman korkeammat, tyypillisesti tasoa 6–8 mS/m. Kuvassa 5-3 on esitettynä sähkönjohtavuusarvot vuodesta 2000 eteenpäin. Tammi-huhtikuussa Pohjois-Päijänteen sähkönjohtavuusarvot olivat lähellä alueen luonnonvesille tyypillistä tasoa. Poronselän alueella alusveden arvot olivat hiukan suurempia kuin päällyksivedessä, mikä viittasi Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon vesien lievään vaikutukseen. Poronselän alueen natriumpitoisuudet olivat 8,4–12,0 mg/l, joka on lähellä edellisvuoden tasoa (6,2–11,0 mg/l).

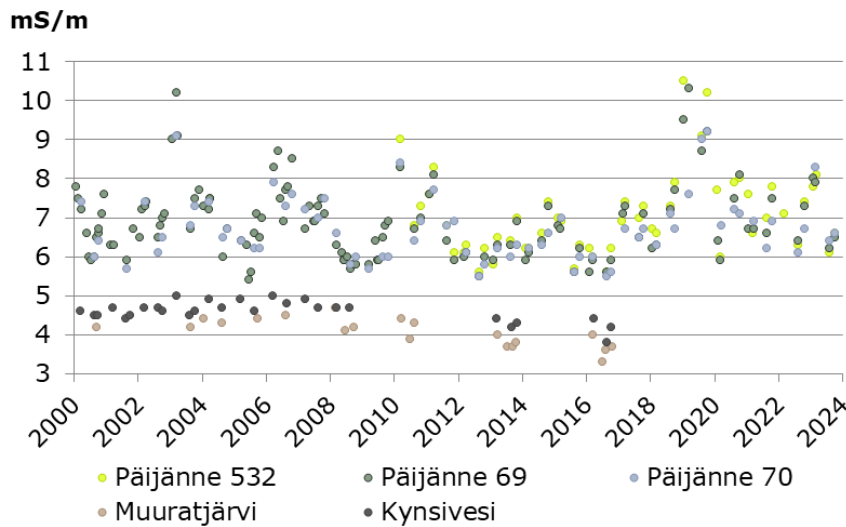
Äänekosken vanhan sellutehtaan kuormituksen on todettu aiemmin nostavan pitoisuustasoja myös Päijänteen alueella. Uusi biotuotetehdas aloitti tuotannon syksyllä 2017, ja sähkönjohtavuusarvojen kehitys Pohjois-Päijänteessä kääntyi todennäköisesti tehtaan kuormituksen vaikutuksesta nousuun vuosina 2018–2019 (kuva 5-3). Vuonna 2023 arvot olivat lähellä vuotta 2018 edeltävää tasoa.

Taulukko 5-3. Pohjois-Päijänteen keskimääräinen vedenlaatu tammi-maaliskuussa 2023. n = näytemäärä

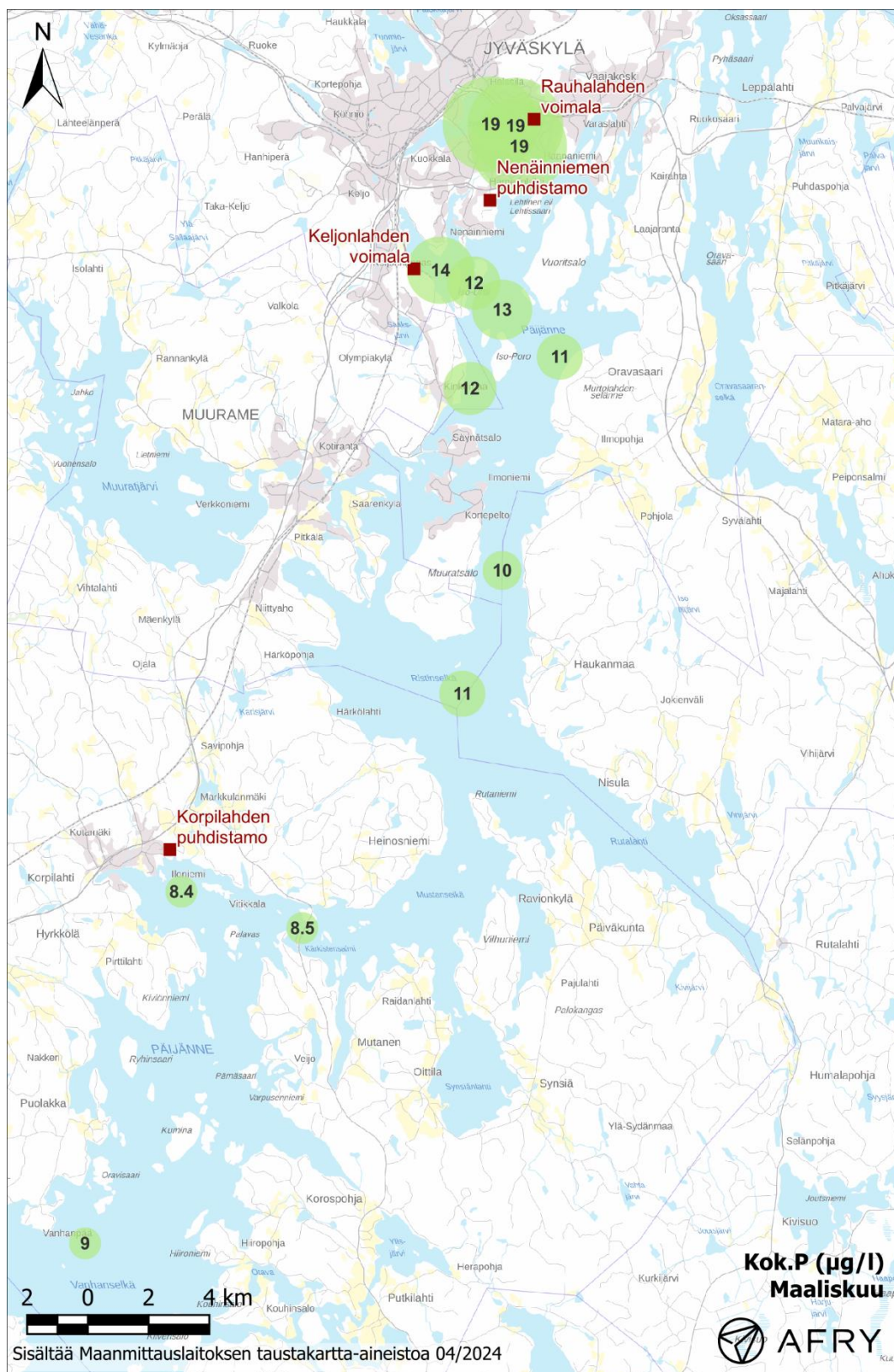
	Näyte- syv. m	Happi kyl.%	pH	Sähkön- joht. mS/m	CODMn mg/l	Sameus FNU	Rauta µg/l	Väri- luku mg Pt/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P liuk. µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+ NO3-N µg/l	Kloro- fylli-a µg/l	E. coli pn/100 amy/100 ml	Entero- kokit amy/100 ml	n
532	1	84	7,0	8,0	9,5	0,4	49	13	4			550	5	215		0	0	2
	23	51	6,8	8,4	6,9	0,9	38	24	14			580	3	285				2
69	1	81	7,0	8,0	9,3	0,6	48	12	4			495	5	165		1	4	2
	40	70	6,9	11,9	8,1	0,7	42	15	7			2600	6	2200				2
70	1	88	7,1	8,3	8,4	0,3	38	11	1			540	2	210				1
	75	76	7,1	7,2	6,6	0,3	29	10	2			500	2	240				1
608b	1	84	7,0	7,4	7,1	0,3	32	8	4			550	4	240		0	0	1
	44	49	6,7	6,9	6,2	0,5	28	11	6			560	6	270				1
71	1	87	7,1	7,4	8,8	0,2	94	26	9	2		560	6	240				1
	65	58	6,7	6,9	7,6	0,4	90	24	16	6		520	2	240				1



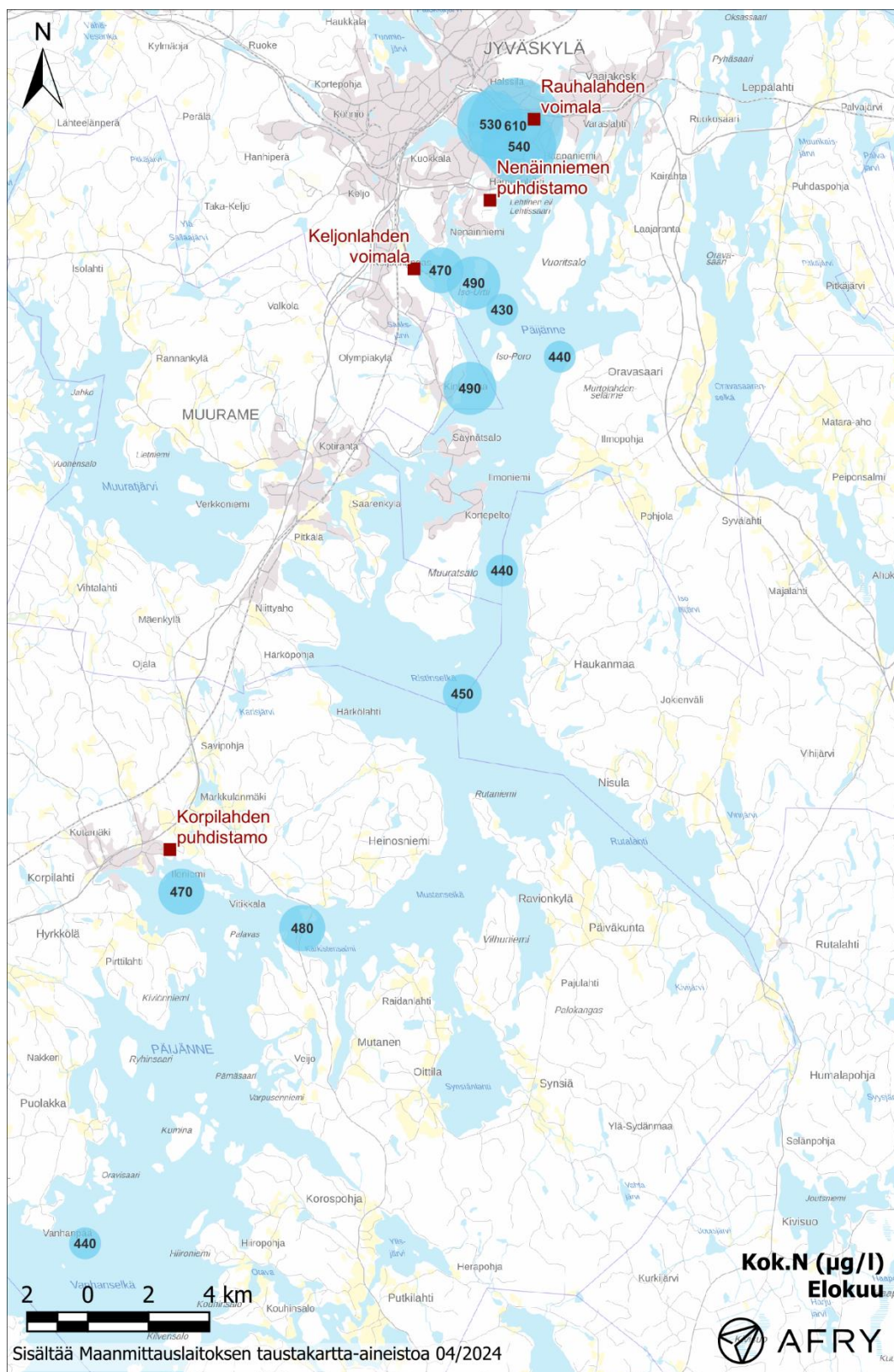
Kuva 5-2. Pohjois-Päijänteen veden happipitoisuudet vuonna 2023.



Kuva 5-3. Pohjois-Päijänteen, Muuratjärven ja Kynsiveden päällysveden sähköjohtavuusarvot vuosina 2000–2023.



Kuva 5-4. Pohjois-Päijänteen päänlysveden kokonaisfosforipitoisuudet maaliskuussa 2023.



Kuva 5-5. Pohjois-Päijänteen päänlyyveden kokonaistyyppipitoisuudet maaliskuussa 2023.

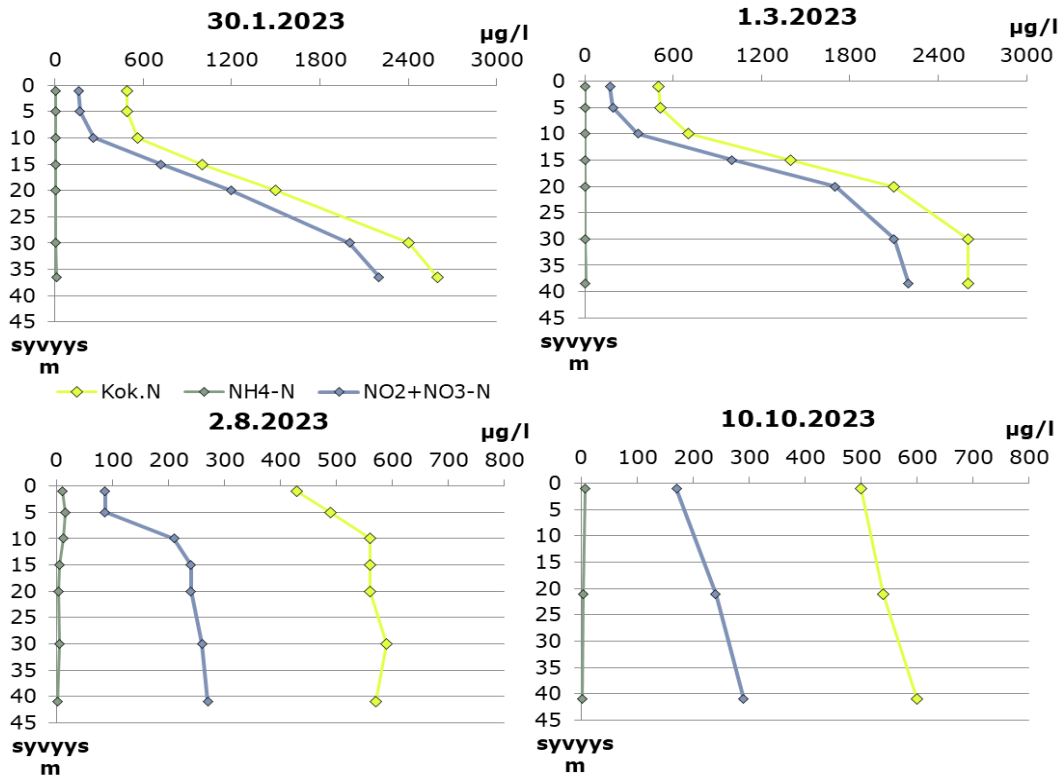
Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat tammi-maaliskuussa päällyksvedessä (1 m) keskimäärin 8–13 µg/l eli olivat vähäravinteisille vesille tyypillisiä. Fosfaattifosforia esiintyi pieniä pitoisuuksia Ristiselän näytepaikkaa lukuun ottamatta. Maaliskuun laajalla näytteenottokierroksella päällyksveden kokonaisfosforipitoisuuksissa ei havaittu merkittäviä eroavaisuuksia eri näytepisteiden välillä (kuva 5-4). Kokonaisfosforipitoisuudet olivat suurimmillaan Keljonlahden näytepaikalla ja pienimmillään tarkkailualueen eteläosassa. Jyväskylässä pitoisuudet olivat selvästi suurempia kuin Pohjois-Päijänteellä.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat päällyksvedessä (1 m) tammi-maaliskuussa Pohjois-Päijänteellä keskimäärin 495–560 µg/l eli keskiravinteisille vesille tyypillistä tasoa. Maaliskuun laajalla näytteenottokierroksella päällyksveden kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat vain vähän eri alueilla (kuva 5-5). Kokonaisfosforipitoisuuden tavoin Jyväsjärvi oli selvästi Pohjois-Päijännettä rehevämpi myös kokonaistyyppipitoisuuden mukaan. Syvyysuunnassa näytepisteillä ei ollut havaittavissa merkittäviä eroavaisuuksia, lukuun ottamatta Poronselän näytepistettä, jossa väli- ja alusvedessä todettiin korkeita kokonaistyyppipitoisuuksia (kuva 5-6). Talvikaudella perustuotannon ollessa vähäistä nitriitti-nitraattityppeä esiintyi koko tarkkailualueella suhteellisen runsaasti. Nitriitti-nitraattityypin pitoisuuden olivat selvästi koholla Poronselän pisteellä väli- ja alusvedessä Nenäinniemen puhdistamon kuormituksen takia. Ammoniumtyppeä esiintyi vain vähän.

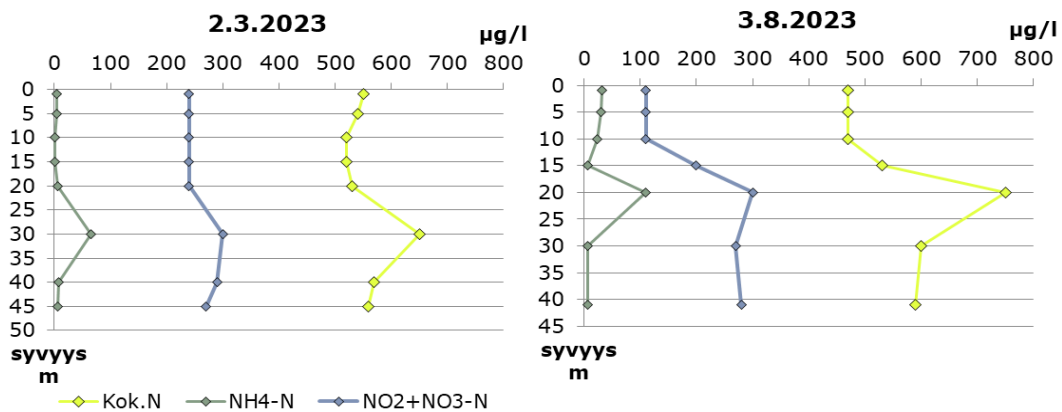
Korpilahden Kirkkoselällä (Päijänne 608b) vedenlaatu oli kokonaisuutena arvioiden hyvä. Korpilahden puhdistamon edustalla ei havaittu merkittävää sähköjohtavuuden tai ravinteikkuuden vaihtelua eri syvyyksissä. Kokonaistypen ja nitriitti-nitraattityypin maksimipitoisuudet todettiin kuitenkin 30 m syvyydellä, mikä viittasi lievään jätevesien vaikutukseen (kuva 5-7).

Kaikki tammi-huhtikuun vesinäytteet olivat hajuttomia ja silmämääräisesti tarkasteltuna kirkkaita. Poronselältä ja Kirkkoselältä mitatut bakteeritiheydet olivat pieniä ja veden hygieeninen laatu oli erinomainen.

Toukokuussa kevätylivaluman aikaan tehtiin laaja analyysipaketti ainoastaan Kärkistensalmen ja Äijänsalmen näytepisteiltä, joissa vedenlaatu oli hyvin samankaltainen kuin talvikaudella. Äijälänsalmen näytepaikalla veden kokonaisravinnepitoisuudet olivat selvästi suuremmat kuin Kärkistensalmen näytepaikalla.



Kuva 5-6. Näytepisteen Päijänne 69 veden typpipitoisuudet vuonna 2023.



Kuva 5-7. Näytepisteen Päijänne 608b veden typpipitoisuudet maaliskuussa ja elokuussa 2023.

5.2.2 Kesä-syyskuu

Kesällä Pohjois-Päijänteen veden pH-taso oli neutraalin tuntumassa. pH-taso oli lievästi korkeampi kuin talvella perustuotannon seurauksena. Vesi oli vain lievästi ruskeasävytteistä ja melko vähähumuksista (taulukko 5-4). Vesi oli kirkasta tai vain lievästi sameaa. Kärkistensalmen kiintoainepitoisuudet olivat pienet. Sähkönjohtavuusarvot olivat alueen luonnonvesille tyypillistä tasoa. Kaikki kesän vesinäytteet olivat hajuttomia. Poronselän ja Kirkkoselän veden hygieeninen laatu oli erinomainen läpi kesän.

Elokuussa Pohjois-Päijänteellä todettiin selvä lämpötilakerrosteisuus, mutta hapen kuluminen oli alusvedessä vain vähäistä. Selvästi voimakkainta hapen kuluminen oli Keljonlahden voimalan edustalla (liite 3).

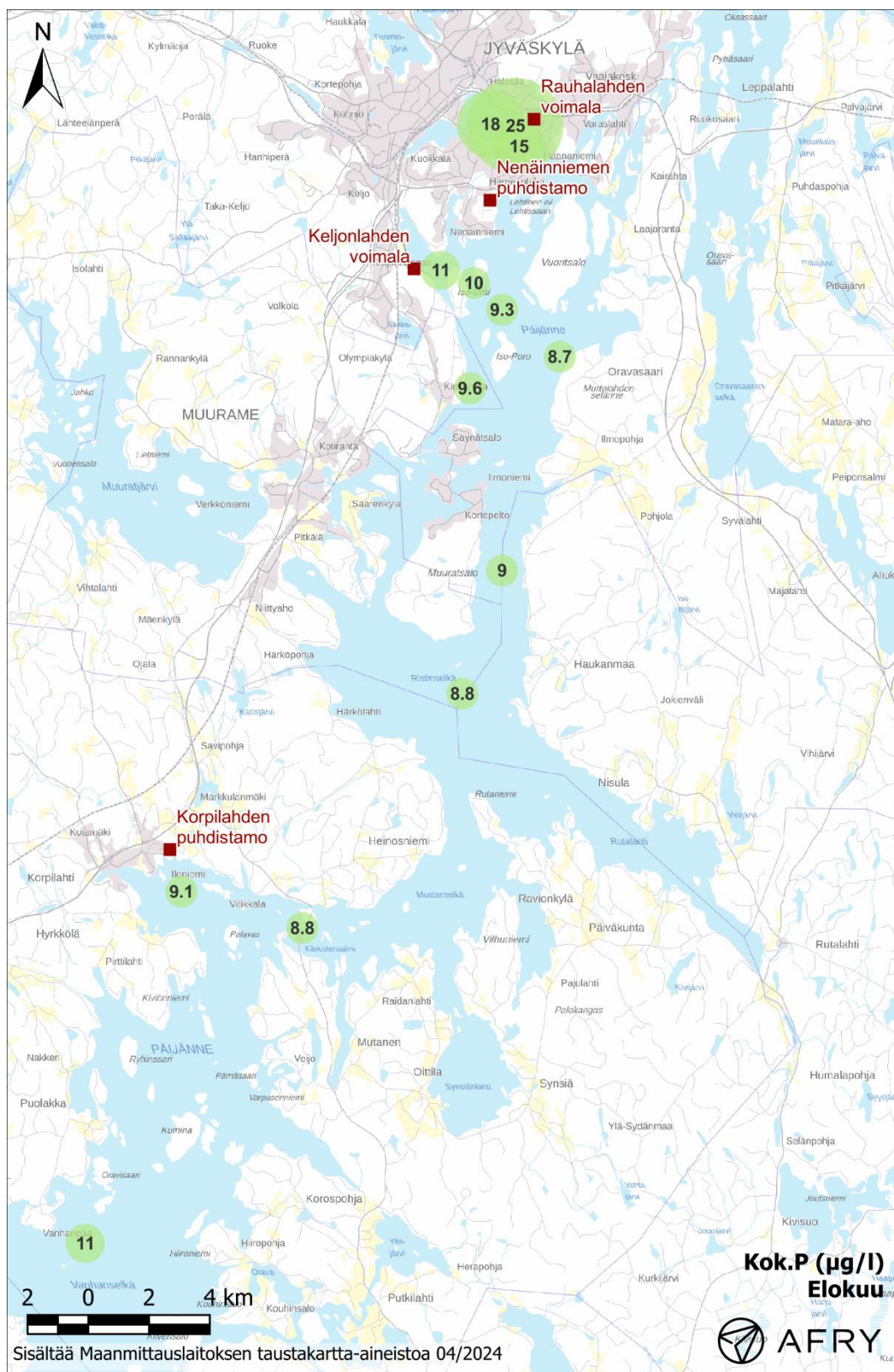
Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat vähäravinteisten vesien tasoa. Päälyysvedessä (1 m) ei todettu alueellista eroa kokonaisfosforipitoisuuksissa (kuva 5-8). Jyväsjärvessä todettiin selvästi suurempi fosforitaso kuin Pohjois-Päijänteellä. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat Pohjois-Päijänteellä lähes poikkeuksetta kokonaan alle laboratorion määritysrajan (<2 µg/l).

Kokonaistypen pitoisuudet olivat keskiravinteisten vesien tasolla, ja alueellinen vaihtelu oli Pohjois-Päijänteen näytepisteiden kesken vähäistä. (kuva 5-9). Jyväsjärvessä mitattiin suurimmat kokonaistyyppipitoisuudet. Kokonaistyyppipitoisuudet kasvoivat tyyppillisesti hieman syvyyden kasvaessa. Korpilahden puhdistamon edustalla (608b) havaittiin 20 metrin vesikerroksissa selvä piikki veden kokonaistyyppipitoisuudessa, ja myös ammoniumtypen ja nitriitti-nitraattityypen pitoisuudet kasvoivat, mikä viittasi puhdistamon vaikutukseen. Muilla näytepaikoilla todettiin ammoniumtyyppiä vain pieniä pitoisuuksia.

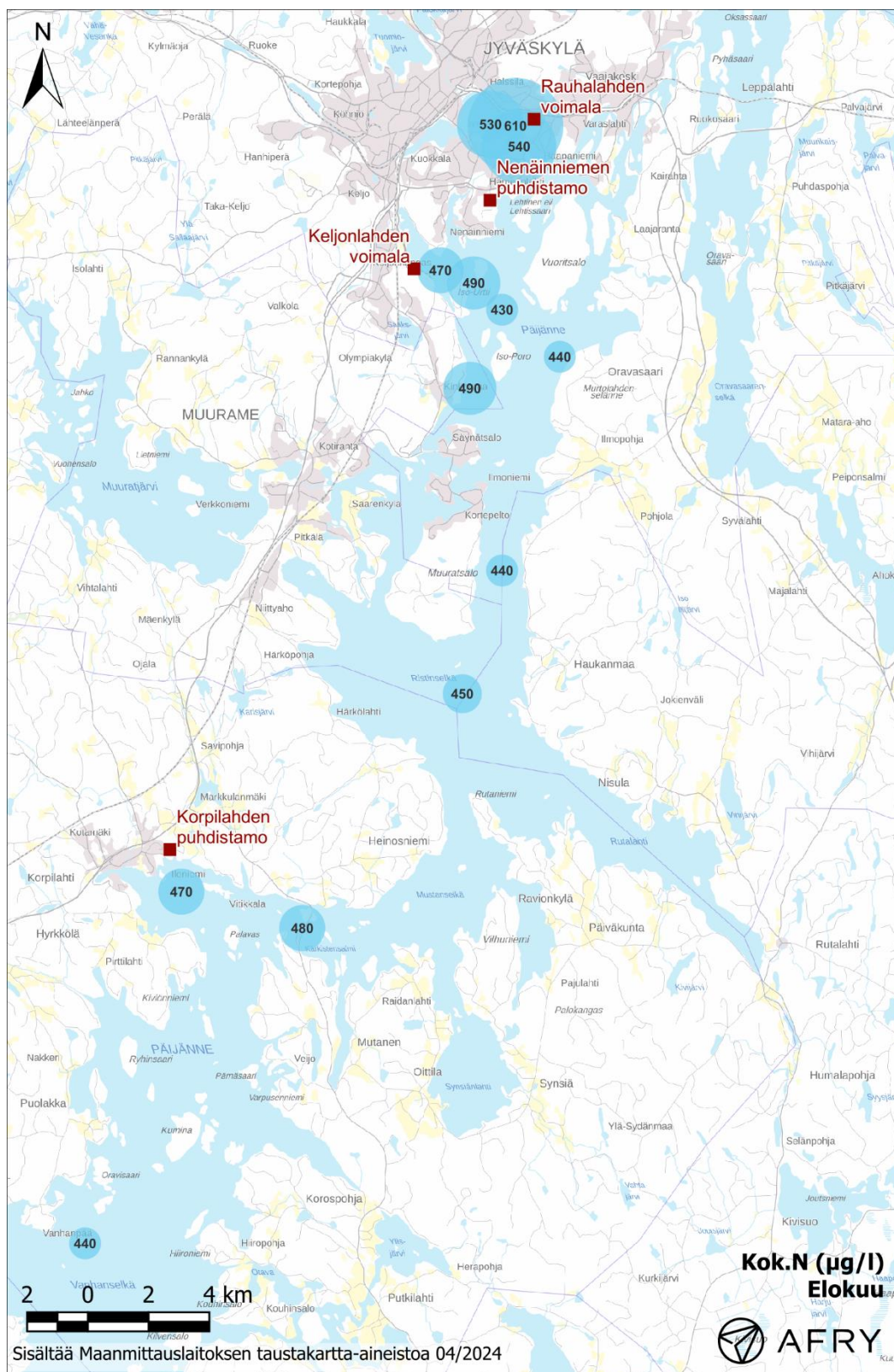
Klorofylli-a-pitoisuudet viittasivat vähä- tai keskiravinteisuuteen. Eniten levää todettiin elokuussa klorofylli-a-pitoisuuden perusteella Poronselällä. Syyskuussa levän määrä oli lisääntynyt lievästi. Eniten levää todettiin syyskuussa Vähä-Urtin näytepisteellä. Päälyysveden syvempiä vesikerroksia pienemmät nitraatti-nitriittityypen pitoisuudet viittasivat typen sitoutumiseen perustuotantoon.

Taulukko 5-4. Pohjois-Päijänteen keskimääräinen vedenlaatu kesä-syyskuussa 2023. n = näytemäärä

	Näyte- syv. m	Happi kyl.%	pH	Sähkön- joht. mS/m	CODMn mg/l	Sameus FNU	Rauta µg/l	Väri- luku mg Pt/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P liuk. µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+ NO3-N µg/l	Kloro- fylli-a µg/l	E. coli pn/100 omy/100 ml	Entero- kokit omy/100 ml	n
532	1	88	7,2	6,1	9,5	1,6		34	11	1		470	10	100		4	1	1
	24	54	6,9	7,9	11,0	1,4		44	17	3		620	4	300				1
69	0-2	84	7,3	6,2	9,5	1,3		34	11	1	1	476	16	105	6,6	1	1	1-5
	41	70	6,8	7,4	10,0	0,9		39	9	1		570	2	270				1
70	0-2	89	7,1	6,4	10,0	0,9		35	10	1	1	480	19	112	4,6			1-5
	75	82	6,9	7,4	10,0	0,5		35	8	1		570	8	270				1
608b	0-2	89	7,2	6,6	10,0	1,0		38	9	1		470	31	110	1,2	0	0	1
	41	77	7,0	7,4	10,0	0,8		34	8	1		590	6	280				1
71	0-2	97	7,3	6,9	8,1	0,6	101	27	11	1	1	467	16	143	3,7			1-3
	65	82	6,9	7,1	7,7	0,3	101	27	12	2		513	12	227				3



Kuva 5-8. Pohjois-Päijänteen päänlysveden kokonaisfosforipitoisuudet elokuussa 2023.



Kuva 5-9. Pohjois-Päijänteen päänlyysveden kokonaistyyppipitoisuudet elokuussa 2023.

5.2.3 Lokakuu

Lokakuussa vedet olivat viilentyneet Pohjois-Päijänteellä selvästi, mutta vesimassa ei ollut vielä sekoittunut syystäyskierron myötä lukuun ottamatta Vähä-Urtin pistettä, jossa vesi oli kokonaan sekoittunut. Muilla pisteillä hapen kulumisen oli syvemmissä vesikerroksissa tuntuvaa. Happitilanne oli heikoin Poronselän syvänteellä, jossa hapen kyllästysaste oli pohjan lähellä 54 %. Vesi oli yleisesti ottaen kirkasta tai lähes kirkasta kaikilla pisteillä. Sähkönjohtavuusarvot olivat alueen luonnonvesille tyypillistä tasoa (taulukko 5-5). Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat vähäravinteisten vesien tasoa. Kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat vähä- ja keskiravinteisten vesien tasolla. Nitriitti-nitraattityppeä esiintyi kohtalaisesti. Veden hygieeninen laatu oli erinomainen.

Taulukko 5-5. Pohjois-Päijänteen vedenlaatu lokakuussa 2023.

	Näyte- syv. m	Happi kyll.%	pH	Sähkön- joht. mS/m	CODMn mg/l	Sameus FNU	Rauta µg/l	Väri- luku mg Pt/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	PO4-P liuk.	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+ NO3-N µg/l	Kloro- fylli-a µg/l	E. coli pn/100 omy/100 ml	Entero- kokit omy/100 ml	n
532	1	79	7,2	6,6	10,0	1,3		45	11	3		500	9	170		0	0	1
	24	21																1
69	1	80	7,1	6,5	10,0	1,3		45	12	1		500	8	170		0	0	1
	40	54	6,8	7,4	8,9	0,9		38	11	4		600	2	290				1
70	1	82	7,1	6,6	7,8	1,1		37	8	1		480	5	170				1
	75	72	6,9	7,4	8,5	0,5		35	8	1		570	2	290				1
71	0-2	84	7,2	6,9	7,8	0,6	88	28	7	1	1,0	480	4	190	1,4			1
	65	67	6,8	7,2	7,9	0,4	74	28	8	2		560	3	260				1

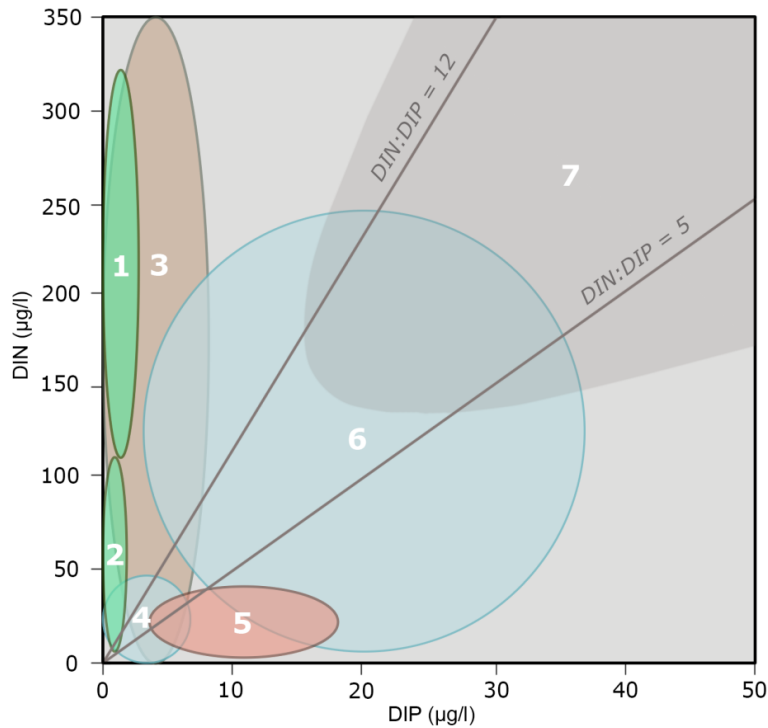
5.3 Minimiravinne

Fosfori ja typpi ovat perustuotannon välttämättömiä tarveaineita, ja kun tuotanto muiden tekijöiden taholta ei ole rajoitettu, rajoittajaksi muodostuu toinen tai molemmat pääravinteista. Ravinnesuhteen ohella tulee kiinnittää huomiota myös itse pitoisuustasoihin. Ravinteiden kulumisen loppuun tai lähes loppuun on selvä osoitus sen rajoittavuudesta. Toisaalta suurilla pitoisuuksilla on todennäköistä, että tuotanto ei ole lainkaan ravinnerajoitteista.

Vapaana vedessä liuenneena olevat epäorgaaniset ravinteet fosfaattifosfori, nitraattityppi- ja ammoniumtyppi ovat leville suoraan käyttökelpoisia. Ravinteiden sitoutuminen biomassaansa ja toisaalta vapautuminen orgaanisen aineen hajotessa ovat ravinteiden kiertokulkua ylläpitävät tärkeät tekijät. Mikäli epäorgaanisten ravinteiden pitoisuustaso on vedessä alhainen, sitoutuminen tapahtuu hyvin nopeasti, eikä epäorgaanisten ravinteiden pitoisuustaso nouse. Perustuotanto säilyy kuitenkin korkeammalla tasolla kuin tilanteessa, jossa ravinteiden kiertoa ei tapahtuisi.

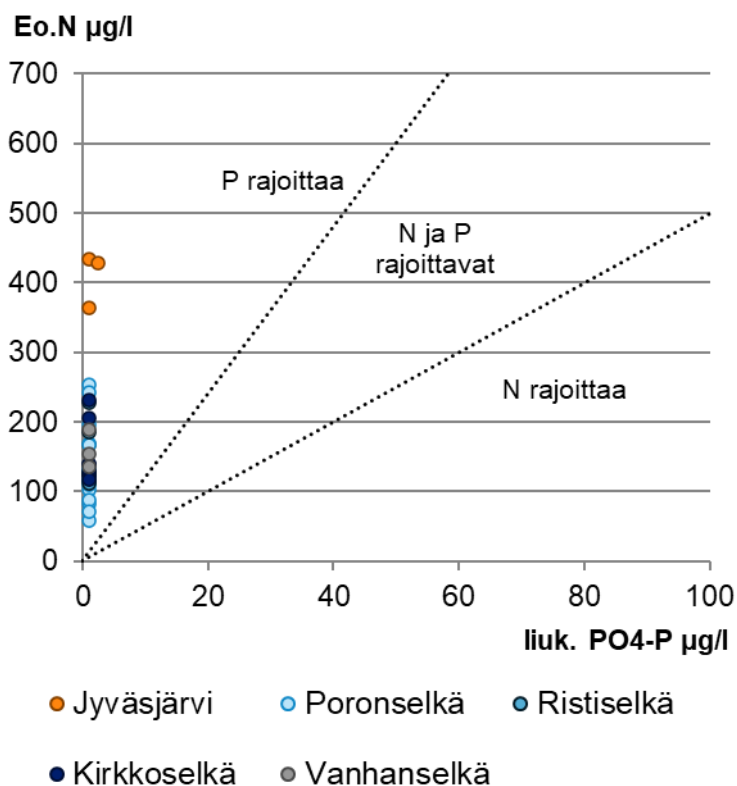
Mahdollinen ravinnerajoitteisuus on yleisesti selvitetty erilaisilla ravinnesuhdearvoilla, joista leville välittömästi käyttökelpoisten ravinteiden suhdetta kuvaa mineraaliravinnesuhde: $(\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_2 + \text{NO}_3\text{-N}) : \text{PO}_4\text{-P} = \text{DIN} : \text{DIP}$ (Kuva 5-10). Forsbergin ym. (1978) mukaan fosfori rajoittaa tuotantoa mineraaliravinnesuhteen ollessa säännöllisesti yli 12. Kun suhde on alle 5, typen katsotaan rajoittavan kasvua. Ravinnesuhteen ollessa 5–12, molemmat ravinteet ovat mahdollisia minimiravinteita.

Touko-syyskuussa epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet viittasivat pääosin voimakkaaseen fosforirajoittuneisuuteen (luokka 1) (Kuva 5-10 ja Kuva 5-11). Yksikään havainto ei viittannut selkeään typpirajoittuneisuuteen kesällä 2023. Aikaisempien tarkkailutietojen perusteella fosfori on toiminut pääsääntöisesti rajoittavana ravinteena Pohjois-Päijänteellä.



- 1) vesistö voimakkaasti fosforirajoitteinen
- 2) vesistö melko voimakkaasti fosforirajoitteinen
- 3) vesistö lähinnä fosforirajoitteinen,
mutta ajoittain esiintyy myös typpirajoitteisuutta
- 4) vesistö samanaikaisesti fosfori- ja typpirajoitteinen
- 5) vesistö typpirajoitteinen
- 6) vesistö vaihtelevasti fosfori- ja typpirajoitteinen
- 7) ravinteet eivät rajoita perustuotantoa vesistössä

Kuva 5-10. Suomen sisävesien jakautuminen ravinnerajoitteisuusluokkiin päälyysveden tuotantokauden aikaisten mineraaliravinnepitoisuuksien ja suhteiden tyypillisten esiintymisalueiden perusteella (Pietiläinen & Räike 1999). DIN = liukoinen epäorgaaninen typpi, DIP = liukoinen epäorgaaninen fosfori



Kuva 5-11. Jyväsjärven (piste 510) ja Pohjois-Päijänteen päällysveden minimiravinne touko-syyskuussa 2023. Poronselkä = pisteet 69, 532, 543, 545 ja Vähä-Urtti, Ristiselkä = pisteet 555 ja 70, Kirkkoselkä = pisteet 600 ja 608b, Vanhanselkä = piste 71

5.4 Ekologinen tila vuonna 2023

Sisävesien ekologista tilaa voidaan arvioida tarkastelemalla kesä-syyskuun päällysveden (0–2 m) keskimääräisiä kokonaisravinne- ja klorofylli-a-pitoisuuksia vertaamalla niitä ympäristöhallinnon eri pintavesityypeille määrittelemiin ekologisen tilan luokkarajoihin (Aroviita ym. 2019).

Jyväsjärven (pisteet 510, 4 ja 4200) keskimääräiset kokonaisravinnepitoisuudet ja klorofylli-a-pitoisuudet viittasivat kesällä 2023 hyvään tai erinomaiseen ekologiseen tilaan (Taulukko 5-6). Pohjois-Päijänteellä keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet viittasivat erinomaiseen tai hyvään tilaan. Kokonaistyyppipitoisuudet viittasivat hyvään tilaan lukuun ottamatta näytestä 600. Klorofylli-a-pitoisuudet viittasivat hyvään tilaan, lukuun ottamatta Vähä-Urtin pistettä, jossa pitoisuudet viittasivat tyydyttävään tilaan sekä pistettä 608b, jossa pitoisuudet viittasivat erinomaiseen tilaan.

Ympäristöhallinnon virallisen luokittelun mukaan Pohjois-Päijänteen ekologinen tila on hyvä ja Jyväsjärven tyydyttävä (SYKE 2023b).

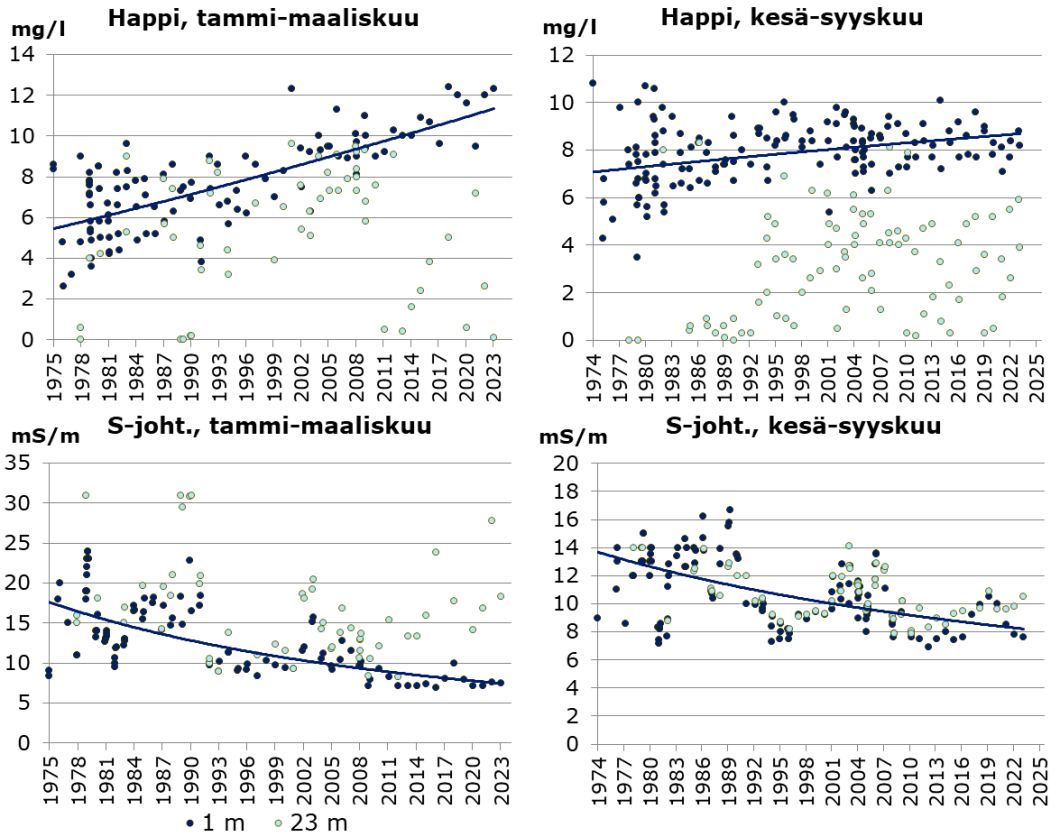
Taulukko 5-6. Vesistötarkkailun näytestäiden ekologinen tila vuonna 2023. n = näytteiden lukumäärä, E = erinomainen, HY = hyvä, T = tyydyttävä

Näytestä	Kok.P µg/l		Kok.N µg/l		Klorofylli-a µg/l		n
510	16,0	E	648	HY	8,2	HY	5
4	25,0	HY	610	HY	–		1
4200	18,3	HY	617	HY	–		3
532	11,0	HY	470	HY	–		1
Vähä-Urtti	12,0	HY	494	HY	7,1	T	5
69	11,3	HY	476	HY	6,6	HY	5
545	8,7	E	440	HY	–		1
543	9,6	E	490	HY	–		1
555	9,0	E	440	HY	–		1
70	9,7	E	480	HY	4,6	HY	5
600	10,9	HY	502	T	5,4	HY	5
608b	9,1	E	470	HY	1,2	E	1

6 Vedenlaadun kehitys

6.1 Jyväsjärvi

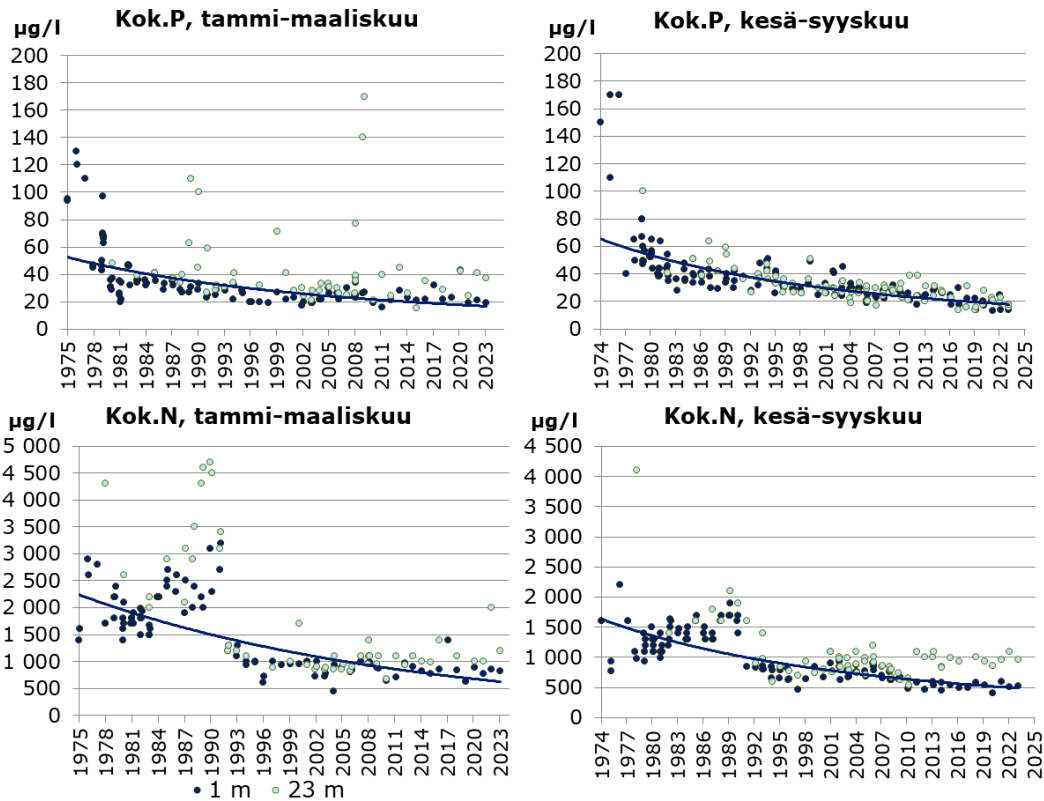
Kankaan paperitehtaan kuormitus vaikutti tehtaan toiminnan aikana merkittävästi Jyväsjärven vedenlaatuun, ja huonoimmillaan järven tila oli 1960–1970-luvuilla. Järven kokonais- ja ammoniumtyypin sekä sulfaatin pitoisuudet pienenevät selvästi 1990-luvun alussa paperitehtaan kuormituksen vähentyessä, ja samalla alusveden happitilanne parani aiempaan tilanteeseen verrattuna. Paperitehtaan toiminta päättyi kokonaan vuoden 2010 alussa. Järven hapetus aloitettiin vuonna 1979 ja sitä jatkettiin aina vuosiin 2012–2013 saakka. Hapetus paransi alusveden happitilannetta etenkin talviaikaan (Kuva 6-1). Vuoden 2013 jälkeen järven itäisen syvänteen talviaikaiset happipitoisuudet ovat pysyneet päällysvedessä hyvällä tasolla, mutta alusvedestä on mitattu alentuneita pitoisuuksia. Kesällä alusvedessä on esiintynyt alentuneita happipitoisuuksia ajoittain koko tarkastellulla jaksolla vuosina 1974–2023.



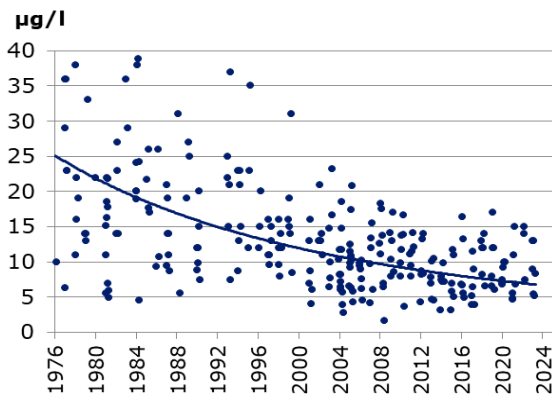
Kuva 6-1. Jyväskärven (510) happi- ja sähkönjohtavuusarvojen kehitys vuosina 1974–2023. 1970-luvulla on sähkönjohtavuusarvoja, jotka ovat yli 20 mS/m, mutta niitä ei ole esitetty visuaalisista syistä. Sininen trendiviiva osoittaa päänlysveden tulosten muutosta.

Jyväskärven kesäajan sähkönjohtavuusarvot ovat olleet tarkastelujaksolla 1974–2023 keskimäärin tasoa 11,3 mS/m, ja päänlysveden ja alusveden välinen ero on ollut pieni. Talvella pitoisuuksissa on havaittu suurempaa vaihtelua ja ero päänlysveden ja alusveden välillä on suurempi. Sekä talvella että kesällä päänlysveden arvoissa on havaittavissa lievä laskeva suuntaus. Viime vuosina alusvedessä on mitattu talvisin 2000-luvun alkuun nähden suurempia sähkönjohtavuusarvoja, mikä voi olla Rauhalahden voimalaitokselta tulevien suolapitoisten savukaasupesurivesien vaikutusta.

Vuosina 1974–2023 kokonaistyyppipitoisuuksissa on havaittavissa sekä talvella että kesällä päänlysvedessä laskeva suuntaus (kuva 6-2). Oleellisin vähennys tyyppikuormituksessa tapahtui 1990-luvun alussa Kankaan tehtailla, mikä näkyy tyyppipitoisuuksissa selvänä laskuna. Viime vuosina tyyppitaso on pysynyt varsin vakaana. Kokonaisfosforipitoisuuksissa on myös todettavissa laskua pitkällä aikavälillä, mutta suuria pitoisuuksia on todettu alusvedessä vielä vuoteen 2009 saakka. Tarkastelujaksolla 2010–2023 kokonaisfosforipitoisuus on ollut päänlysvedessä kesäaikaan keskimäärin 22 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 524 µg/l. Klorofylli-a-pitoisuuksissa on myös havaittavissa selkeä laskeva suuntaus (kuva 6-3). Ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien lasku johtuneen sekä järven kohdistuvan kuormituksen vähentymisestä että järven kunnostustoimenpiteiden vaikutuksesta.



Kuva 6-2. Jyväskjärven kokonaisravinnepitoisuuksien kehitys vuosina 1974–2023. Trendiviiva on piirretty pintaveden (1 m) tuloksista. 1970-luvulla kok.P arvoja, jotka ovat yli 200 µg/l on jätetty visuaalisista syistä esittämättä.



Kuva 6-3. Jyväskjärven klorofylli-a-pitoisuuksien kehitys vuosina 1976–2023. Yli 40 µg/l arvoja (vuosina 1976–1985) ei ole esitetty visuaalisista syistä.

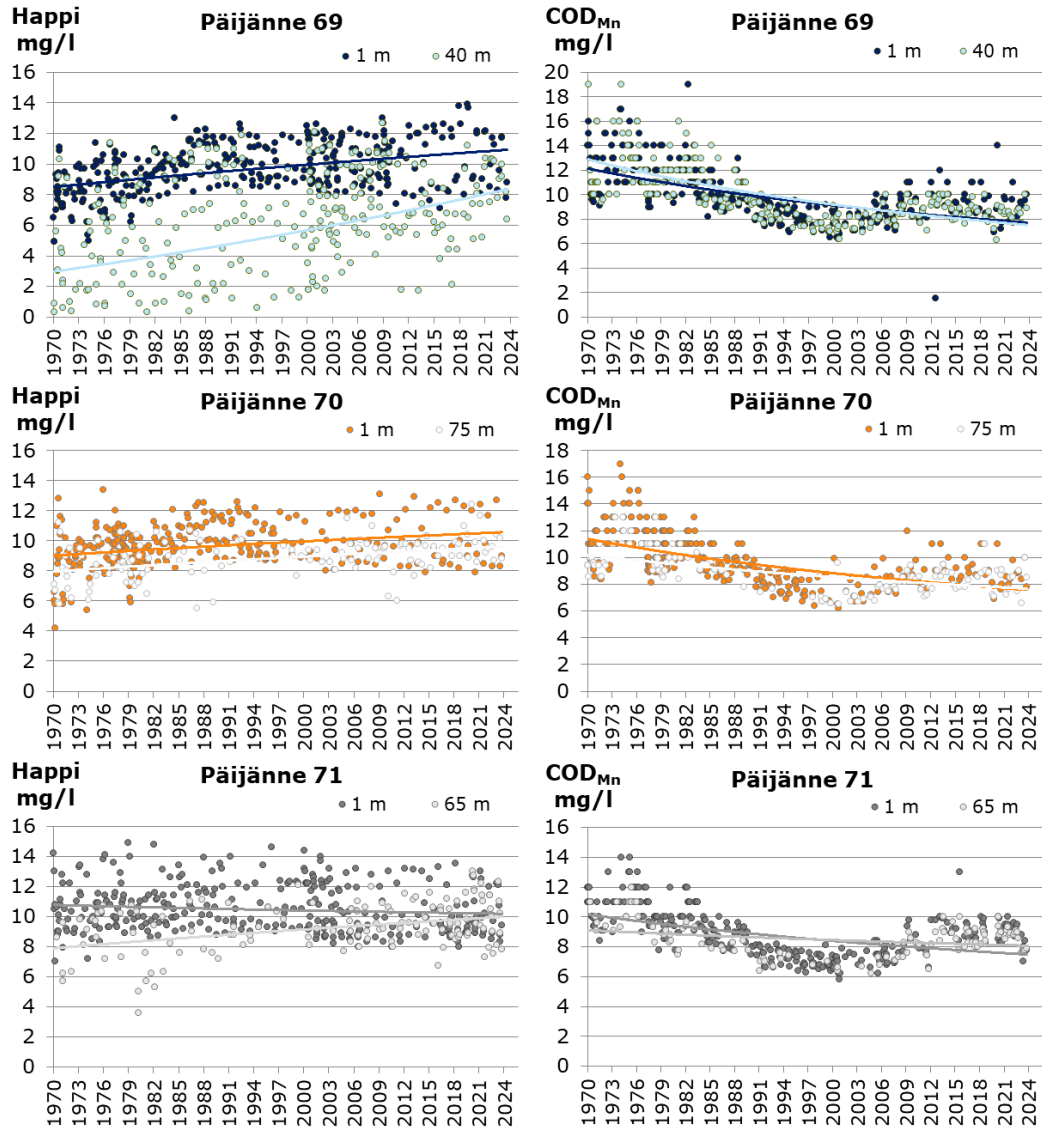
6.2 Pohjois-Päijänne

Vuosina 1970–2023 Poronselän (69), Ristiselän (70) ja Vanhanselän (71) happitilanne on pysynyt melko vakaana (kuva 6-4). Voimakkaampaa hapen kulumista on tavattu lähinnä Poronselän pisteellä, ja 2000-luvulla matalien pitoisuuksien esiintyminen on hieman vähentynyt. Kemiallisen hapenkulutuksen määrä on noussut 2000-luvulla lievästi kaikilla pisteillä. Vesien tummumista on havaittu yleisesti pohjoisella pallonpuoliskolla ja myös Suomessa viimeisten vuosikymmenien aikana, ja ilmiö on havaittu myös Pohjois-Päijänteellä kemiallisen hapenkulutuksen ja väriarvojen kasvuna.

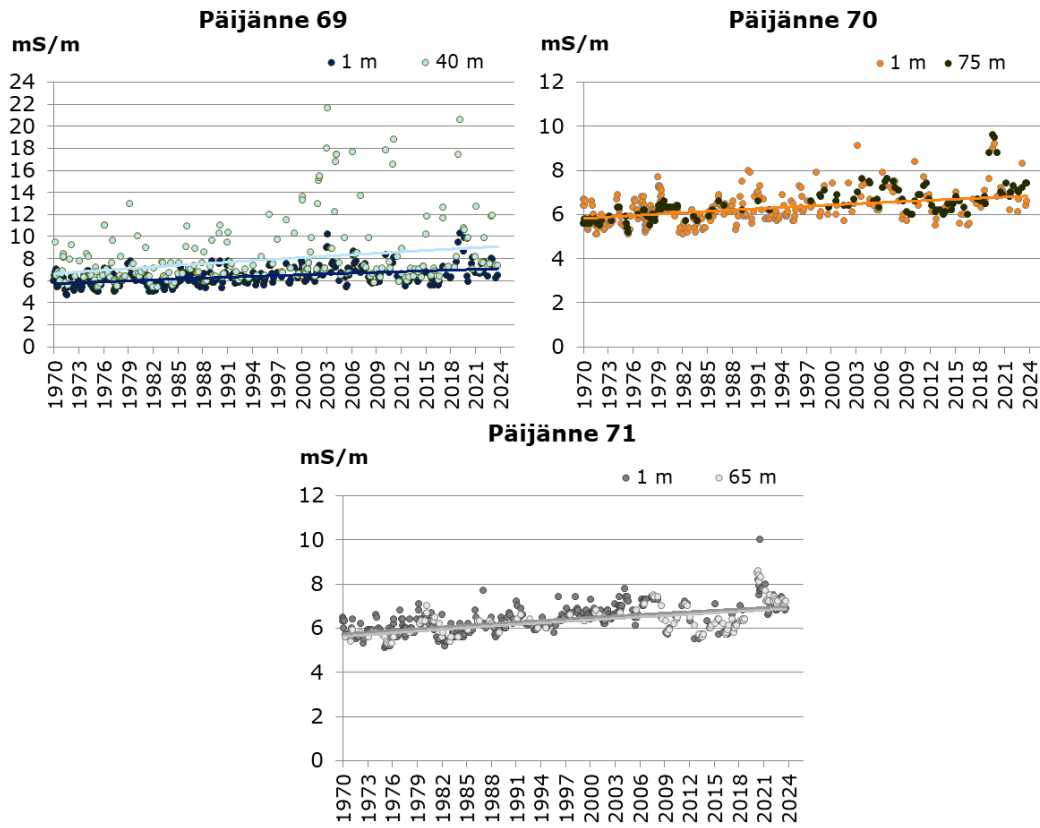
Pohjois-Päijänteen sähkönjohtavuusarvoissa on nähtävissä vuosina 1970–2023 lievästi nouseva kehityssuunta (kuva 6-5). Koholla olevia arvoja on havaittu lähinnä Poronselän alusvedessä. Nenäinniemen puhdistamon jätevesien on todettu kulkeutuvan talvella Poronselän alusvedessä, ja sähkönjohtavuusarvojen nousu on usein merkki jätevesien vaikutuksesta. Vuosina 2018–2020 pisteiden 69 ja 70 sähkönjohtavuusarvot kääntyivät päällyksivedessä nousuun, mikä liittyi todennäköisesti Äänekosken biotuotetehtaan kuormitukseen. Vuosien 2020–2023 aikana sähkönjohtavuusarvot olivat palautuneet vuotta 2018 edeltävälle tasolle.

Kokonaisfosforipitoisuuksissa on havaittavissa laskua vuosina 1970–2023 Poronselän ja Ristiselän alueella (kuva 6-6). Myös Vanhanselän alueella todetaan laskeva suuntaus, joka on tasoittunut 2000-luvulla. Poronselän alusvedessä havaittujen pitoisuuksien äärevyys on vähentynyt selkeästi 2010-luvun taitteen jälkeen. Kokonaistyyppipitoisuuksissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa millään pisteellä, etenkin 2000-luvun aikana. Poronselän alusvedessä on esiintynyt suuria pitoisuuksia säännöllisesti. Ainakin osa havainnoista liittyy Nenäinniemen puhdistamon vaikutukseen, sillä puhdistamolta tulevien vesien tiedetään etenevän talviaikaan järven alusvedessä.

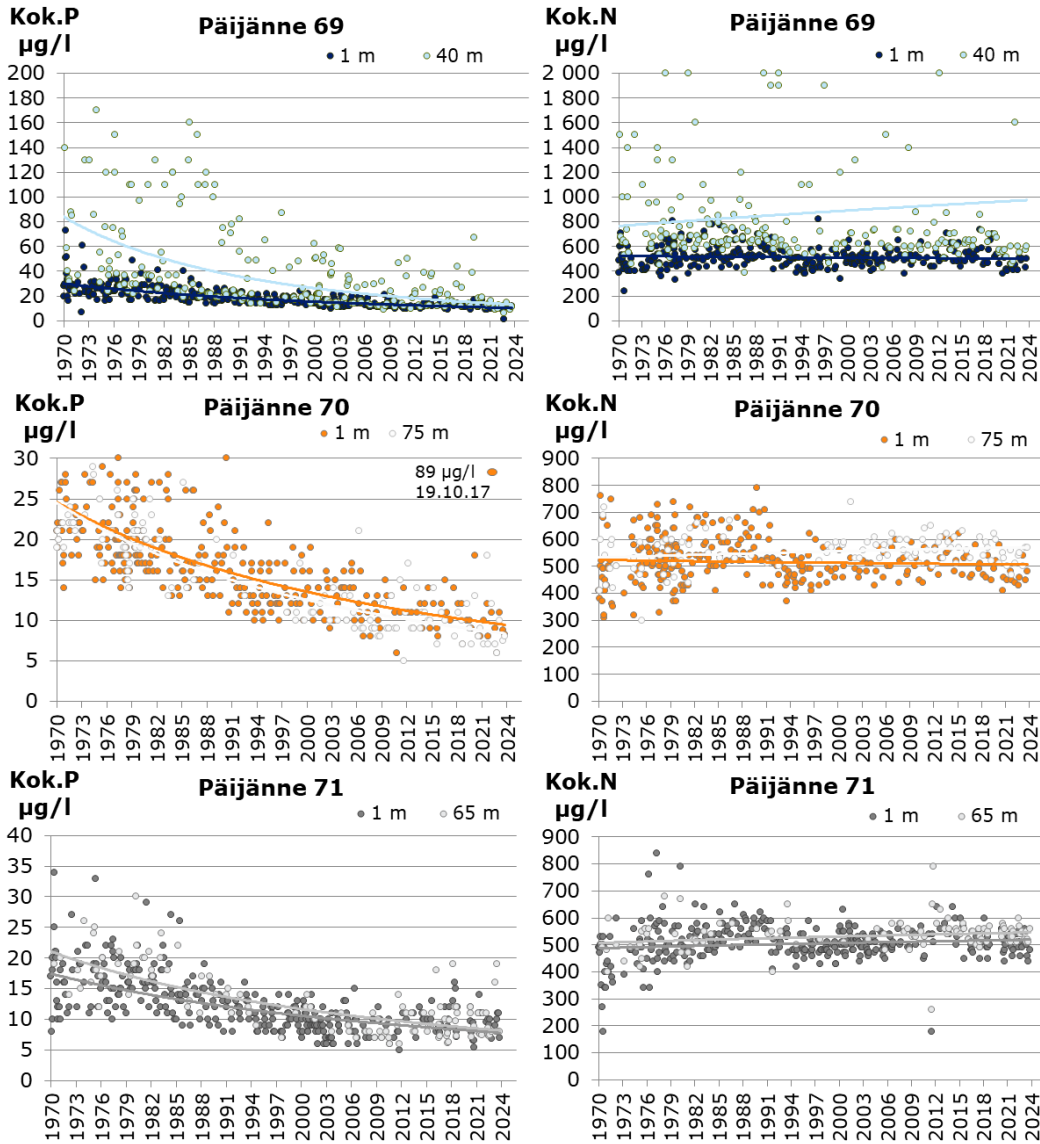
Pohjois-Päijänteen klorofylli-a-pitoisuudet ovat laskeneet kaikilla tutkituilla pisteillä (kuva 6-7). Pitoisuustaso on ollut keskimäärin korkein Poronselällä ja matalin Vanhanselällä. Klorofyllin määrä on Pohjois-Päijänteellä kytköksissä erityisesti fosforin määrään, joten fosforipitoisuuksissa tapahtunut lasku näkyy myös perustuotannon määrän laskuna.



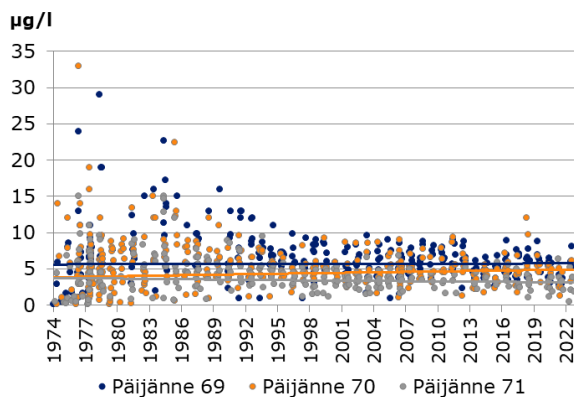
Kuva 6-4. Pohjois-Päijänteen happi- ja COD_{Mn}-arvojen kehitys vuosina 1970–2023. Yli 20 mg/l COD_{Mn}-arvoja ei ole esitetty (Päijänne 69, ennen vuotta 1990).



Kuva 6-5. Pohjois-Päijänteen sähkönjohtavuusarvojen kehitys vuosina 1970–2023.



Kuva 6-6. Pohjois-Päijänteen kokonaisravinnepitoisuuksien kehitys vuosina 1970–2023. Kokonaistyyppikuvaajan y-akseli on katkaistu Päijänne 69 -pisteen osalta. Kokonaisfosforikuvaajien y-akselit on katkaistu Päijänne 69 ja Päijänne 70 -pisteiden osalta.



Kuva 6-7. Pohjois-Päijänteen klorofylli-a-pitoisuuksien kehitys vuosina 1974–2023.

7 Kasviplanktontarkkailu

7.1 Aineisto ja menetelmät

Pohjois-Päijänteen kasviplanktonyhteisön tilaa tutkittiin ottamalla touko-syyskuussa 2023 näytteet Poronselän tarkkailupaikoilta Vähä-Urtti ja 69 sekä Ristinselän tarkkailupaikalta 70. Vähä-Urtin tarkkailupaikka sijaitsee sivussa vesistön pääreitiltä Vähä-Urtti ja Iso-Urtti nimisten saarten välissä. Kasviplanktonnäytteet otetaan tarkkailuohjelman mukaan näiltä tarkkailupaikoilta vuosittain. Laajan tarkkailun vuosina kasviplanktonnäytteet otetaan myös Jyväskylältä (510). Laajan tarkkailun kasviplanktonitutkimus on tehty edellisen kerran vuonna 2021.

Kasviplanktonnäytteet otettiin vesinäytteenoton yhteydessä 0–2 metrin kokoomanäytteinä ja kestävästi happamalla Lugolin liuoksella. Kasviplanktonnäytteiden laskennasta ja tulosten tallentamisesta ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin vastasi KVVY Tutkimus Oy. Kasviplanktonnäytteiden mikroskopoinnissa noudatettiin Järvisen ym. (2011) ohjeistusta. Laskentamenetelmänä käytettiin laajaa kvantitatiivista analyysia, ja kasviplanktonin biomassan laskennassa käytettiin Suomen ympäristökeskuksen määrittelemiä solutilavuuksia. Laskentatulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 4.

Kasviplanktontarkkailun tulosten tulkinnassa käytettiin apuna kokonaisbiomassaan ja *a*-klorofyllipitoisuuteen perustuvia rehevyytasoluokitteluja (taulukko 7-1) sekä ympäristöhallinnon koostamia ekologisen luokituksen luokkarajoja (taulukko 7-2). Ekologisessa luokittelussa käytettävät kasviplanktonmuuttujat ovat levämäärää kuvaavat kokonaisbiomassa ja *a*-klorofyllipitoisuus, kasviplanktonyhteisön rehevyyssindeksi (TPI) sekä haitallisten sinilevien osuus (%) (Aroviita ym. 2019). Kokonaisbiomassan ja rehevyyssindeksin keskiarvot lasketaan kesä-syyskuun alun (1.6.-10.9.) tuloksista, haitallisten sinilevien prosenttiosuuden keskiarvo heinä-elokuun (1.7.-31.8.) tuloksista ja *a*-klorofyllipitoisuuden keskiarvo kesä-syyskuu (1.6.-30.9.) pitoisuuksista.

Taulukko 7-1 Rehevyytasoluokittelu kokonaisbiomassan (mg/l) (Mitikka ym. 2001) ja *a*-klorofyllipitoisuuden (Forsberg, C. ja Ryding, S.-O. 1980) mukaan.

kokonaisbiomassa				a-klorofyllipitoisuus			
karu	alkava	lievä	rehevä	karu	lievästi	rehevä	erittäin
	rehevöityminen	rehevöityminen			rehevä		rehevä
<0,5	0,5 - 1	1 - 2,5	2,5 - 10	<3	3 - 7	7 - 40	> 40

Näytteistä laskettiin määritystulosten perusteella näytekohtaisesti kasviplanktonin rehevyyssindeksi (TPI), joka kuvaa rehevien ja vähäravinteisten indikaattorilajien suhteellista esiintymisestä näytteessä (Naturvårdsverket 2007, Willén 2007, Aroviita ym. 2012). TPI-

indeksit lasketaan automaattisesti ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisterissä, kun näytteen tiedot on sinne tallennettu. Pieni TPI-indeksi kertoo lajistossa esiintyvän karuja vesiä suosivia lajeja, ja vastaavasti suurempi TPI-indeksi viittaa reheviin olosuhteisiin.

Haitallisten sinilevien lajistoa tarkasteltiin Vuoren ym. (2010) esittämän listauksen perusteella. Haitallisiksi sinileviksi luokitellaan näkyviä kukintoja muodostavat ja/tai suotuisissa olosuhteissa toksiineja tuottavat sinilevälajit. Yleisesti ottaen sinilevien osuus lisääntyy leväyhteisössä rehevyytason kasvaessa (Lepistö 1999).

7.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kasviplanktonin biomassan määrä on riippuvainen vesistön rehevyydestä ja myös lajistorakenne valikoituu vesistön olosuhteita vastaavaksi. Kasviplanktonitutkimuksen avulla saadaan tietoa vesistön rehevyydestä ja yhteisörakenteesta sekä seurannan avulla näissä ominaisuuksissa pitkällä aikavälillä tapahtuvista muutoksista (Willén 2007, Vuori ym. 2010, Järvinen ym. 2011). Kasviplanktonin määrään ja lajistokoostumukseen vaikuttavat hyvin monet tekijät, kuten ravinteiden saatavuus, veden lämpötila, virtaukset, eläinplanktonin laidunnus, ja yhteisön koostumuksessa ja biomassan määrässä havaitaankin siksi vuosittain vaihtelua (esim. Reynolds 2006). Alkukesästä kevätkukinnan vaikutus nostaa usein biomassoja, ja on osin sattumanvaraista, havaitaanko tätä vaikutusta näytteissä kaikkina tarkkailuvuosina.

Pohjois-Päijänne on tyypitelty suureksi vähähumuksiseksi järveksi (SVh) ja luokiteltu vesienhoidon 3. kaudella hyvään ekologiseen tilaan (SYKE 2023b). Kasviplanktonlajisto on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan. Haitallisten sinilevien prosenttiosuus ja kasviplanktonin trofiaindeksi (TPI) viittaavat erinomaiseen sekä *a*-klorofylli ja kokonaisbiomassa hyvään ekologiseen tilaan (SYKE 2023b).

Pohjois-Päijänteen Poronselän tarkkailupaikkojen (Vähä-Urtti ja 69) kasviplanktonnäytteiden kokonaisbiomassat indikoivat vuoden 2023 tutkimusajankohtina Mitikan ym. (2001) biomassaperusteisen rehevyytasoluokittelun luokkarajoihin verrattuna alkavaa rehevöitymistä tai lievää rehevöitymistä (kuva 7-1 ja kuva 7-2). Piilevien osuus oli tutkituista ajankohdista suurimmillaan kesäkuun alussa, mikä on kevätkukinnan aikaan tyypillistä. Levää todettiin selvästi eniten kesäkuun lopussa, jolloin valtalajina olivat kultalevät. Ristinselän tarkkailupaikalla (70) kokonaisbiomassa oli pääosin pienempi kuin Poronselällä. Kokonaisbiomassa oli pienimmillään karujen vesien tasolla ja indikoi enimmillään alkavaa rehevöitymistä (kuva 7-3).

Vuosina 2015–2023 tehtyjen kasviplanktonitutkimusten perusteella kasviplanktonin kokonaisbiomassa on vaihdellut Poronselän tarkkailupaikoilla vähemmän kuin Ristinselän tarkkailupaikalla (kuva 7-4). Poronselän tarkkailupaikoilla kokonaisbiomassassa on todettavissa loiva nouseva suuntaus. Vuoden 2023 keskimääräisen (jakso 1.6.–10.9.) kokonaisbiomassan perusteella arvioituna ekologinen tila oli Ristinselän tarkkailupaikalla hyvä ja Poronselän tarkkailupaikoilla tyydyttävä (taulukko 7-2).

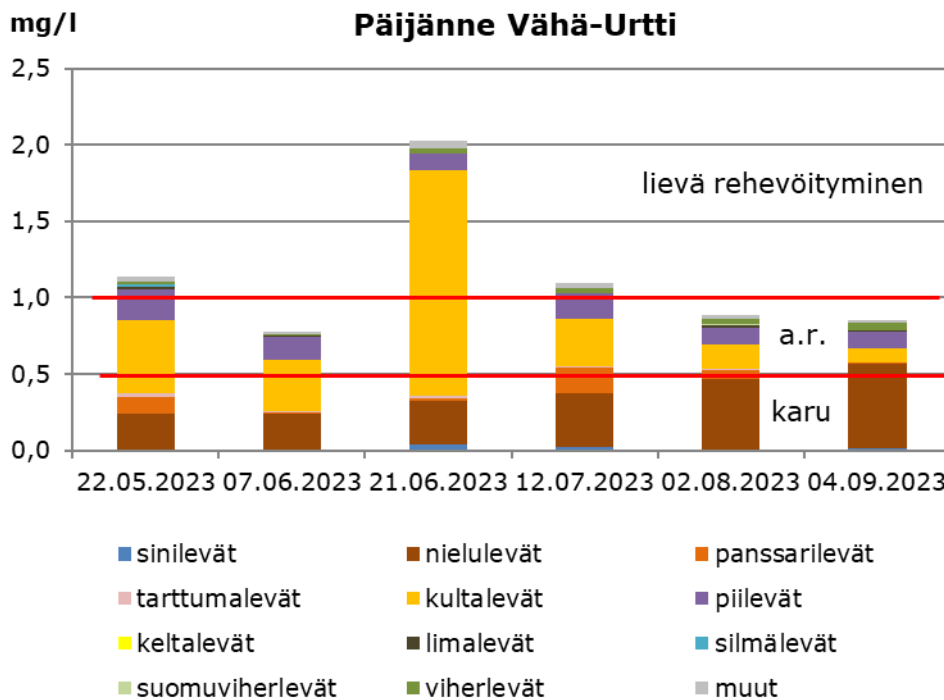
Rehevyysindeksissä (TPI) ei ole todettavissa jaksolla 2015–2023 selvää muutossuuntaa millään tarkkailupaikalla (kuva 7-5). Keskimääräinen rehevyysindeksi (TPI) viittasi vuonna 2023 kaikilla tarkkailupaikoilla erinomaiseen ekologiseen tilaan.

Kesän 2023 kasviplanktonnäytteiden lajisto koostui pääosin piilevistä, nielulevistä ja kultalevistä (kuva 7-1, kuva 7-2 ja kuva 7-3). Myös panssarilevien osuus oli ajoittain runsas. Näytteiden lajisto oli lievästi humuspitoisille humusjärville tyypillinen ja samankaltainen kuin aikaisempina tarkkailuvuosina. Haitallisten, sopivissa olosuhteissa kukintoja aiheuttavien ja mahdollisesti toksisten, sinilevien määrä oli näytteissä <1–4,6 %. Eniten sinileviä havaittiin Ristinselän tarkkailupaikalla (70), jossa haitallisten sinilevien osuus oli suurimmillaan elokuun

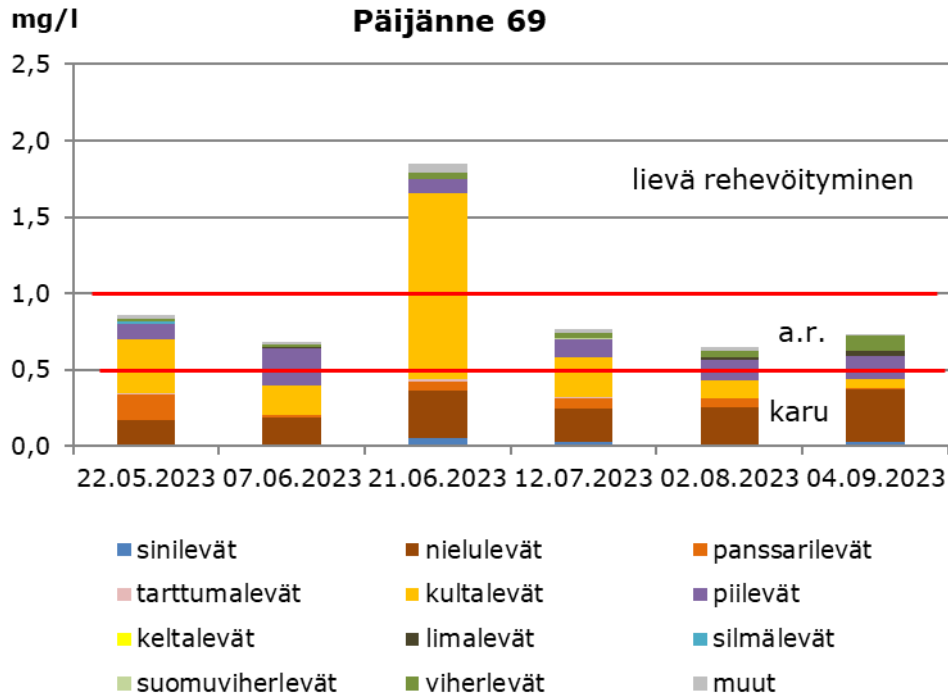


näytteenottoajankohtina. Ero tarkkailupaikkojen kesken ei ollut kuitenkaan suuri. Ekologisiin luokkarajoihin verrattuna haitallisten sinilevien keskimääräinen (1.7.-31.8.) %-osuus oli vuonna 2023 kaikilla tarkkailupaikoilla erinomainen.

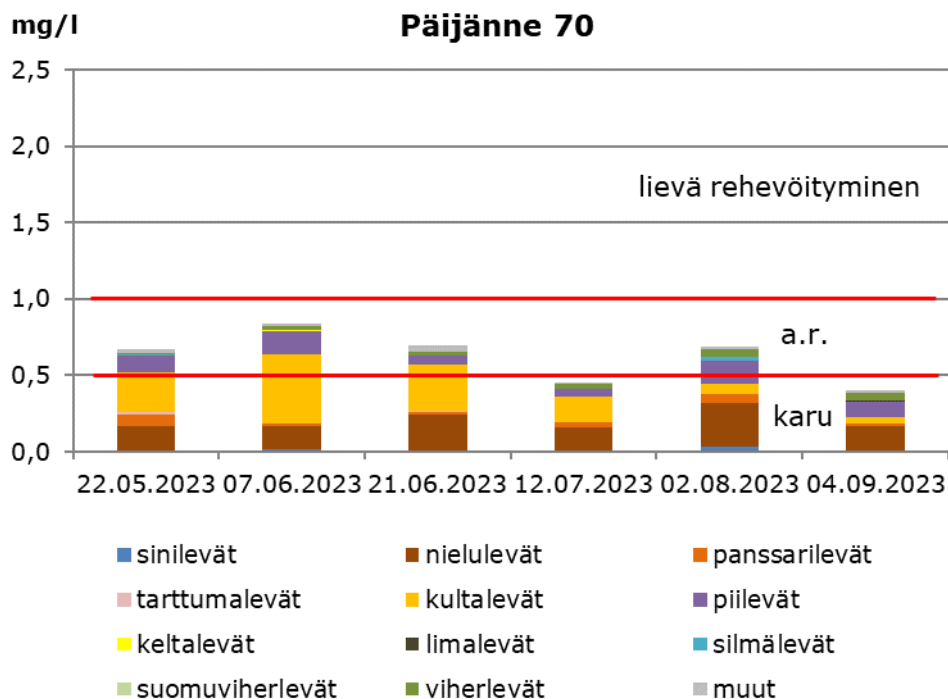
Kesän (kesä-syyskuun) keskimääräiset klorofylli-a-pitoisuudet viittasivat Pohjois-Päijänteen tarkkailupaikoilla (69, 70, Vähä-Urtti) lievään rehevyyteen tai rehevyyteen ja Jyväsjärnessä rehevyyteen. Elokuussa klorofylli-a-pitoisuudet olivat pääosin lievästi rehevien vesien tasoa (kuva 7-6). Kärkistensalmen (600) ja Korpilahden puhdistamon edustalla (608B) klorofylli-a-pitoisuudet olivat matalimmat ja karujen vesien tasoa. Keskimääräiset klorofylli-a-pitoisuudet olivat Pohjois-Päijänteen tarkkailupisteillä erinomaisella tai hyvällä, ja Jyväsjärnessä hyvällä ekologisella tasolla.



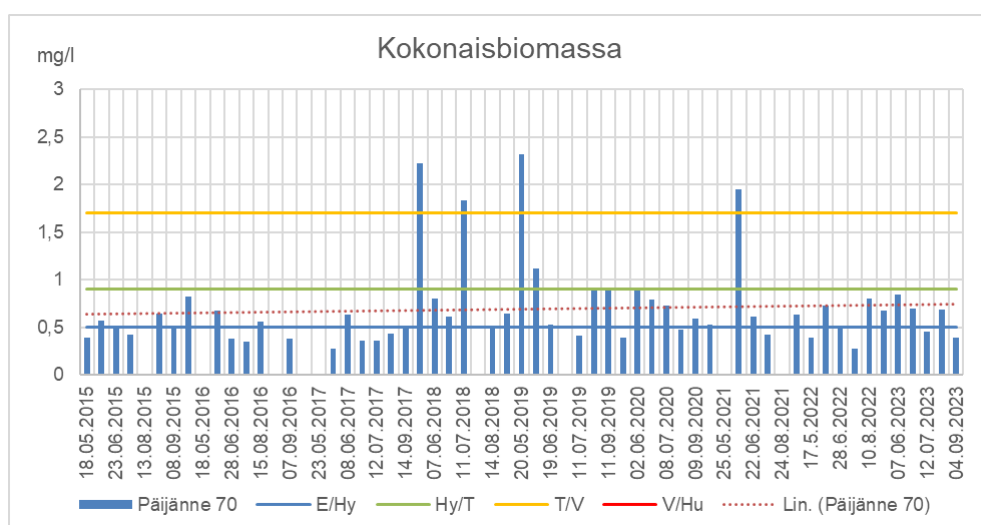
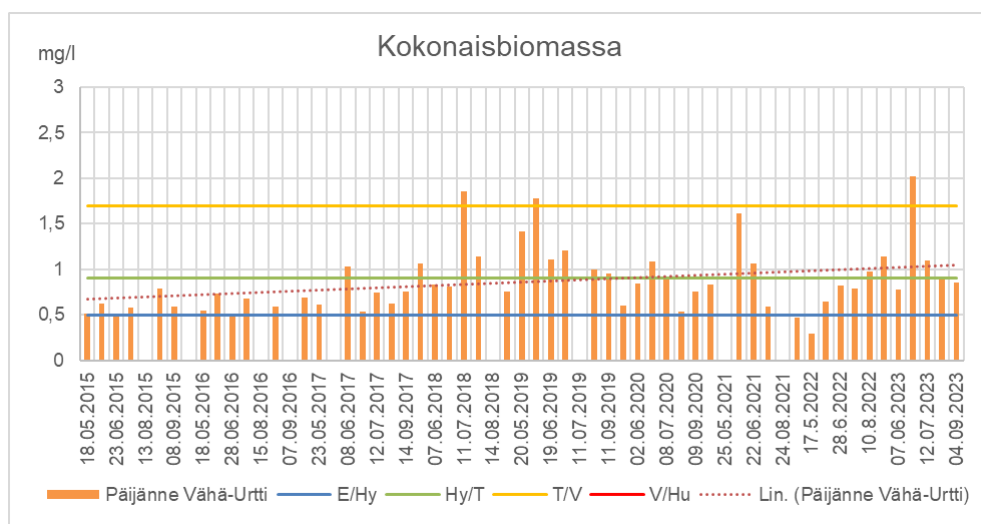
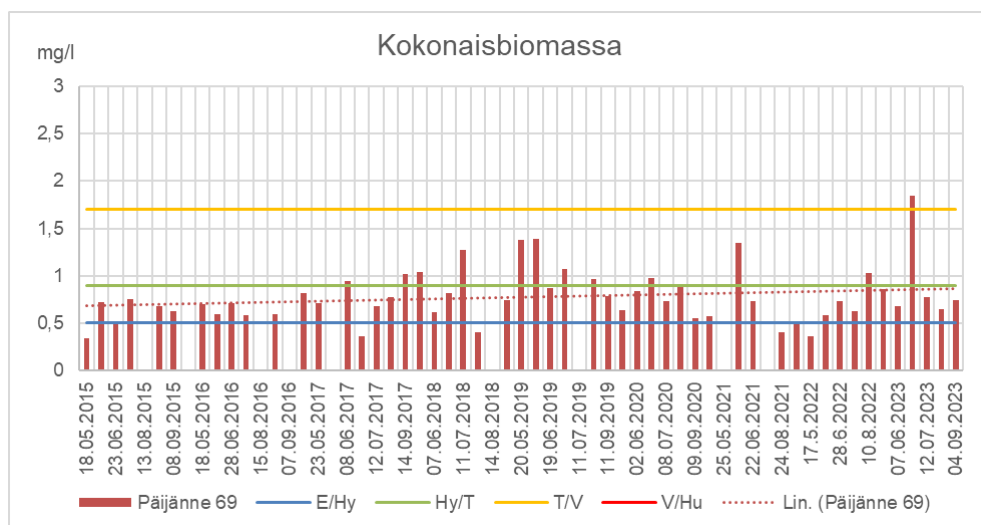
Kuva 7-1. Pohjois-Päijänteen Vähä-Urtin tarkkailupaikan kasviplanktonnäytteiden biomassa ja lajisto kesällä 2023. Kuvassa on lisäksi esitetty Mitikan ym. (2001) määrittelemät rehevyytason luokkarajat (a.r. = alkava rehevöityminen)



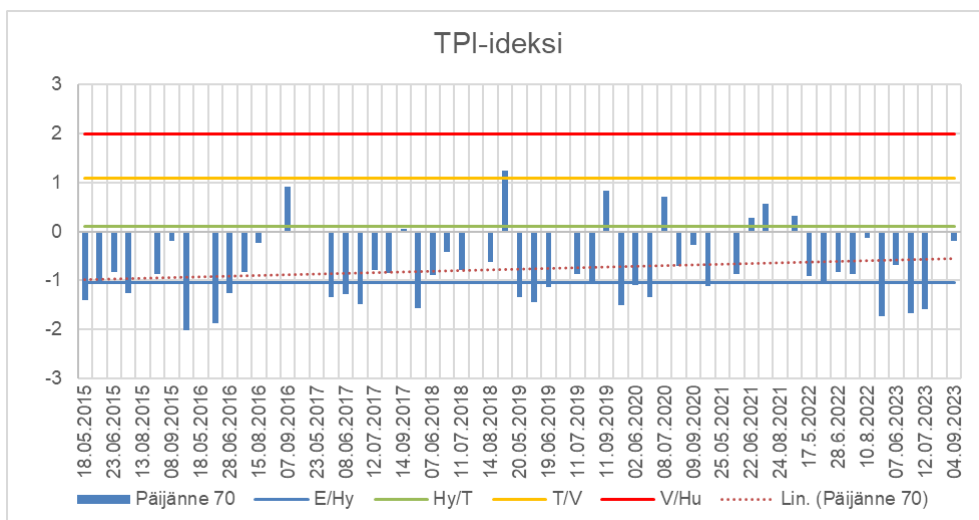
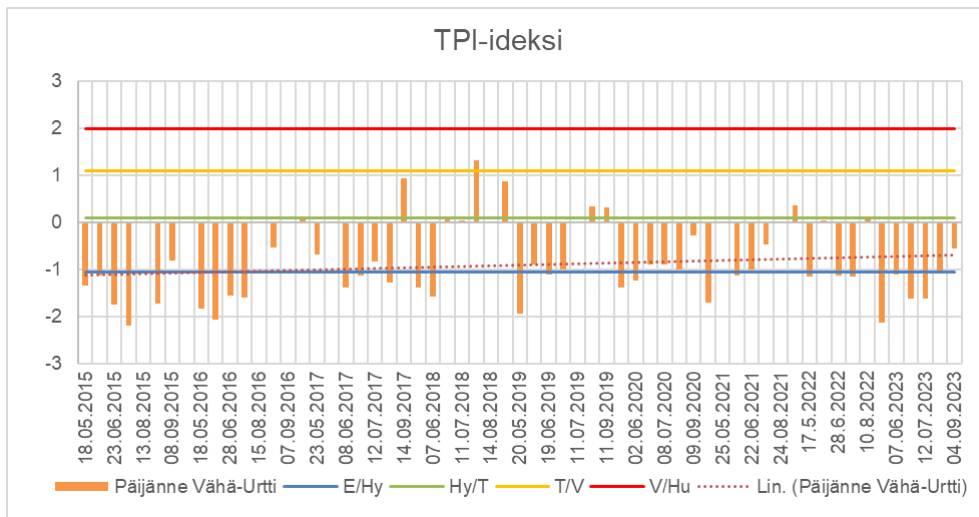
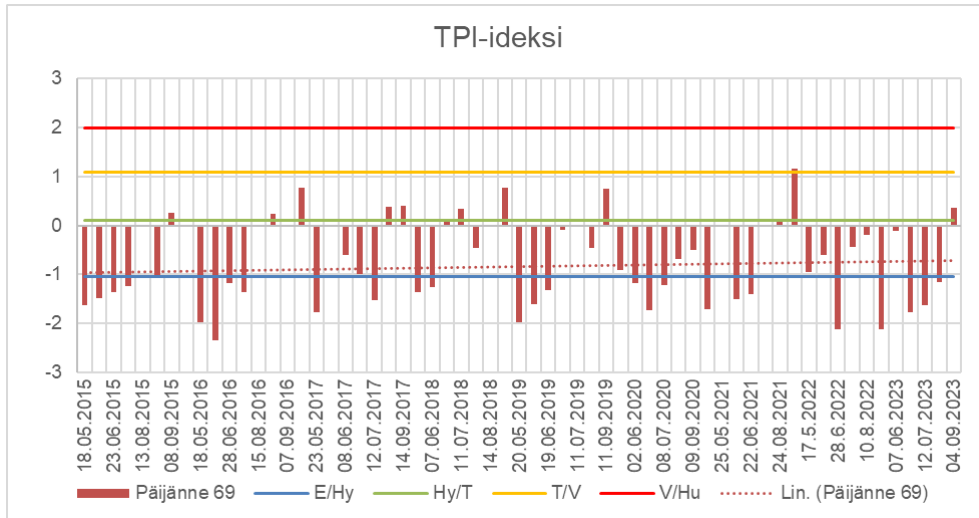
Kuva 7-2. Pohjois-Päijänteen tarkkailupaikan 69 biomassa ja lajisto kesällä 2023. Kuvassa on lisäksi esitetty Mitikan ym. (2001) määrittelemät rehevyytason luokkarajat (a.r. = alkava rehevöityminen).



Kuva 7-3. Pohjois-Päijänteen tarkkailupaikan 70 biomassa ja lajisto kesällä 2023. Kuvassa on lisäksi esitetty Mitikan ym. (2001) määrittelemät rehevyytason luokkarajat (a.r. = alkava rehevöityminen).



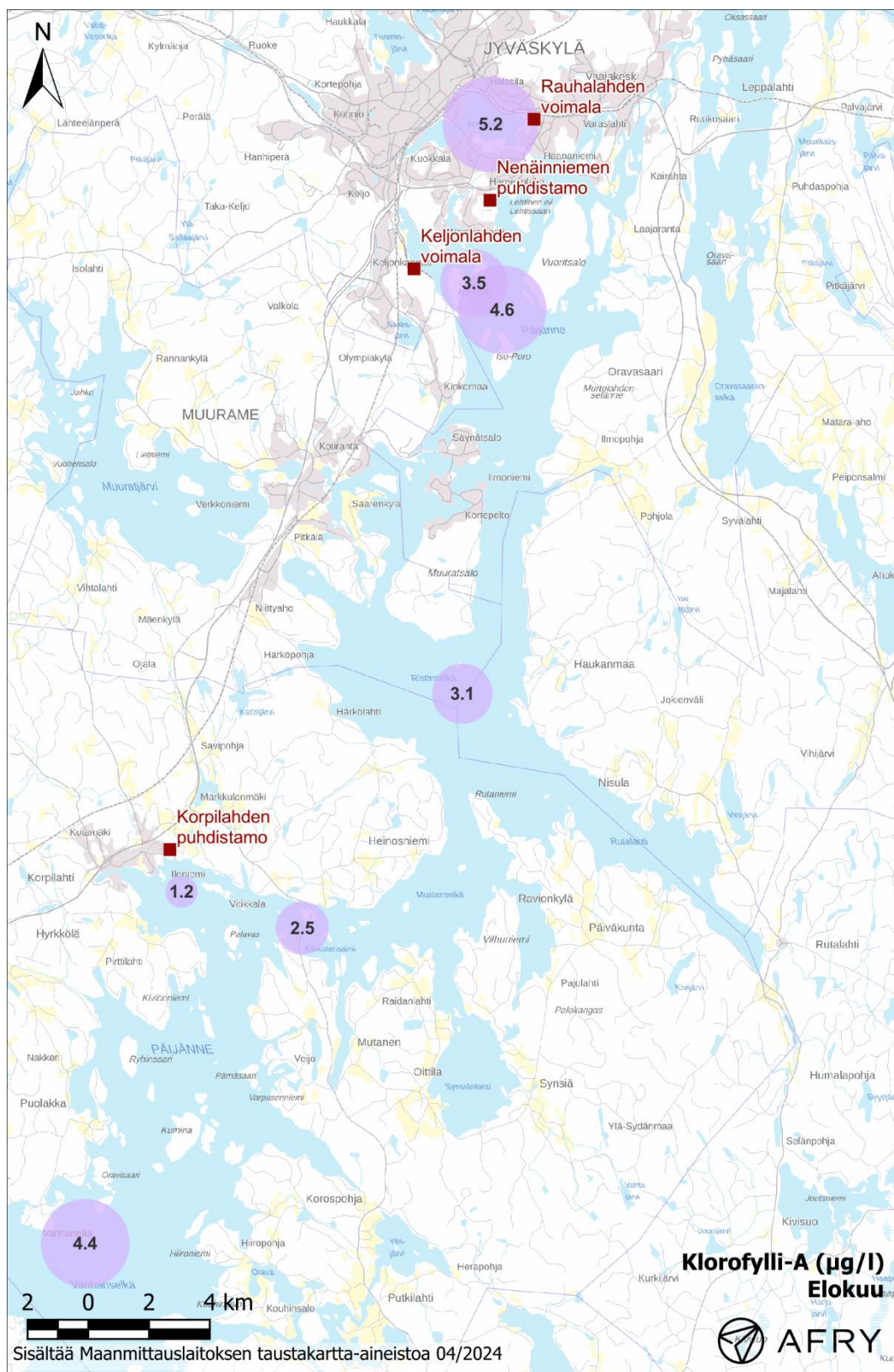
Kuva 7-4 Pohjois-Päijänteen tarkkailupaikkojen kokonaisbiomassa (mg/l) vuosina 2015–2023. Kuviin on lisäksi merkitty ekologisen luokittelun (Aroviita ym. 2019) luokkarajat.



Kuva 7-5 Pohjois-Päijänteen tarkkailupaikkojen rehevyysindeksi (TPI) vuosina 2015–2023. Kuviin on lisäksi merkitty ekologisen luokittelun (Aroviita ym. 2019) luokkarajat.

Taulukko 7-2 Pohjois-Päijänteen kasviplanktonnäytteiden kokonaisbiomassa (mg/l), TPI-indeksi-arvot ja haitallisten sinilevien esiintyminen näytteessä (%) vuoden 2023 havaintoajankohtina ja keskimäärin sekä tulosten ilmentämä ekologinen tilaluokka. E = erinomainen, HY = hyvä, T = tyydyttävä, V=välttävä ja Hu=huono

	Biomassa mg/l		TPI		Sinilevät %	
Vähä-Urtti						
22.05.2023	1,14	T	-2,11	E	0,1	E
07.06.2023	0,78	HY	-1,10	E	0,5	E
21.06.2023	2,02	V	-1,61	E	1,7	E
12.07.2023	1,09	T	-1,61	E	1,3	E
02.08.2023	0,89	HY	-1,05	E	0,5	E
04.09.2023	0,85	HY	-0,55	HY	1,2	E
ka 1.7.-31.8.					1,29	E
ka 1.6.-10.9.	1,30	T	-1,44	E		
Päijänne 69						
22.05.2023	0,86	HY	-2,12	E	0,1	E
07.06.2023	0,68	HY	-0,11	HY	0,7	E
21.06.2023	1,85	V	-1,77	E	2,9	E
12.07.2023	0,77	HY	-1,62	E	2,0	E
02.08.2023	0,65	HY	-1,16	E	1,1	E
04.09.2023	0,74	HY	0,37	T	3,5	HY
ka 1.7.-31.8.					2,02	E
ka 1.6.-10.9.	1,10	T	-1,17	E		
Päijänne 70						
22.05.2023	0,67	HY	-1,73	E	0,3	E
07.06.2023	0,84	HY	-0,68	HY	1,765	E
21.06.2023	0,70	HY	-1,67	E	1,6	E
12.07.2023	0,45	E	-1,60	E	0,9	E
02.08.2023	0,687	HY	0,019	HY	4,6	HY
04.09.2023	0,394	E	-0,2	HY	2,1	E
ka 1.7.-31.8.					0,87	E
ka 1.6.-10.9.	0,66	HY	-1,32	E		
Ekologisen luokituksen raja-arvot						
E/Hy	0,5		-1,04		3	
Hy/T	0,9		0,1		16	
T/V	1,7		1,1		33	
V/Hu	3,4		2,0		66	



Kuva 7-6. Pohjois-Päijänteen klorofylli-a-pitoisuudet elokuussa 2023.

8 Kalataloustarkkailu

Vuonna 2023 kalataloustarkkailu sisälsi kalastuskirjanpidon ja siikakalojen lisääntymisselvityksen. Siikakalojen (muikku, siika) poikastuotannon seuranta toteutettiin aiempaan tapaan Jyväskylän yliopisto.

8.1 Siikakalojen poikaspyynnit

Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitos toteutti siikakalojen poikaspyynnit yhteistarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2023 (Väänänen ym. 2023). Yksityiskohtaiset tiedot tutkimuksesta menetelmineen on esitetty tarkkailuohjelmassa (Nab Labs Oy 2016a). Poikasnäytteitä on kerätty keväällä jäidenlähdon jälkeen vuodesta 2010 alkaen 20 vakiodulta Pohjois-Päijänteen ranta-alalta, jotka alkujaan sijoitettiin satunnaisotannalla neljälle tarkkailualueelle (Nab Labs Oy 2016a):

- Alue 1: Vaajakosken ja Jyväskylän seudun jätevedenpuhdistamon kuormitus
- Alue 2: Keljonlahden voimalan jäähdytysvesien vaikutus
- Alue 3a: Yläpuolinen vertailualue
- Alue 3b: Alapuolinen vertailualue

Vuonna 2023 Pohjois-Päijänteen 20 näytealalta saatiin seuranta tutkimuksen (Väänänen ym. 2023) mukaan kaikkiaan 1321 muikun- ja 6 siianpoikasta. Näytteiden poikasmäärän ja näytetilavuuden perusteella laskettiin kunkin näytealan poikastiheys (kpl/100 m³) (liite 5). Näytealan 16 matalimmasta syvyysvyöhykkeestä (0–0,5 m) ei saatu vuonna 2023 edustavaa näytettä, joten vyöhykkeen tiheys on korvattu saman alan vyöhykkeen 0,5–1 m arvolla.

Muikunpoikasia havaittiin joka näytealalla, mutta ne eivät jakaantuneet tasaisesti sekä ranta-että ulappasyvyyyksiin kaikilla näytealoilla (liite 5). Paikoitellen rannan matalimpien syvyysvyöhykkeiden poikastiheydet olivat runsaita. Vuonna 2023 suurimmat poikastiheydet (< 1000 kpl/100 m³) löytyivät tarkkailualueita 1 ja 3b (näytealat 3, 5 ja 17).

Siianpoikasia esiintyi vain kahdella näytealalla (näytealat 12 ja 15), jotka sijaitsivat tarkkailualueilla 3a ja 3b. Siian poikastiheydet (kpl/100 m³) olivat pieniä, mikä viittaa siian harvaan kutukantaan ja/tai alhaiseen lisääntymismenestykseen.

Vuoden 2023 havaitut muikun ja siian poikastiheydet olivat Pohjois-Päijänteelle tyypillistä, alhaista tasoa (Väänänen ym. 2023). Vuoden 2023 keskimääräiset muikun poikastiheydet olivat vuosien 2010–2023 keskimääräistä tasoa pienemmät (liite 6).

Tulosten perusteella on vaikea arvioida, millainen vaikutus kuormituksella on siikakalojen poikastuotantoon ja saadaanko käytetyllä tutkimusmenetelmällä ja -asetelmalla vaikutuksista ylipäättään tietoa.

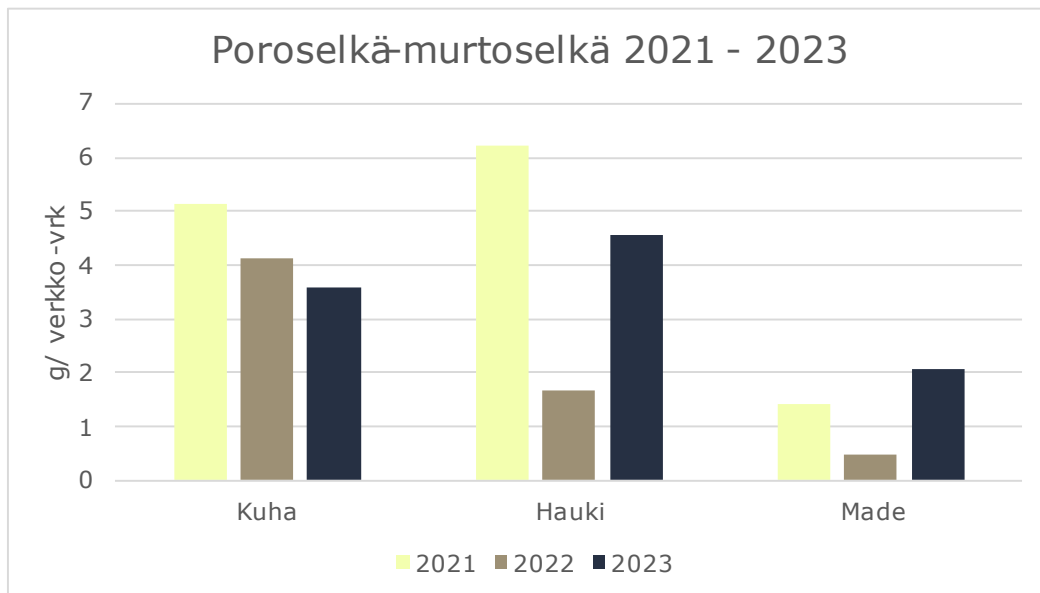
8.2 Kalastuskirjanpito

Kirjanpitokalastuksen avulla kerätään tietoa verkkokalastuksen kohteena olevien kalalajien kantojen runsauden muutoksista. Tarkkailuohjelman mukaisesti saaliista ja pyynnistä on pidetty kirjaa Pohjois-Päijänteellä Poronselän-Murtoselän, Hauhonselän ja Ristinselän alueella. Kirjanpitokalastajat merkitsevät ylös lajikohtaisen saaliin, koettujen verkkojen määrän ja pyyntiajan, joiden perusteella voidaan laskea lajikohtainen yksikkösaalis (kg/verkkovuorokausi), jota käytetään kalakannan koon mittarina. 2010-luvulla kalastuskirjanpitäjien määrä on ollut vähäinen (< 10 hlöä) ja kalastus on painottunut pääasiassa kuhan talviaikaiseen verkkopyyntiin. Aktiivisten kirjanpitokalastajien löytäminen on ollut haasteellista, eikä tarkkailuohjelman mukaiseen tavoitemäärään ole vuosittain välttämättä päästy.



Vuonna 2023 kirjanpitoluottotietoja saatiin ainoastaan yhdeltä kalastajalta, joka kalasti 5 m korkeilla 60 m pituisilla verkoilla (2 kpl, 55–60 mm) pohjapyyntinä Poronselän-Murtoselän alueella 1.1–12.4. ja 12.–30.12.2023. Verkkopyyntiponnistus oli vuonna 2023 1,8 m korkeiksi 30 m pitkiksi verkoiksi muutettuna yhteensä 624 verkkovuorokautta ja 176 pyydyskokukertaa. Kaikkiaan saaliista saatiin 31,8 kg. Kilomääräinen saalis jakautui seuraavasti: hauki (44,7 %), kuha (35,2 %) ja made (20,1 %).

Edellisiin vuosiin nähden, jolloin kalastuskirjanpitoluottotietoja saatiin niin ikään vain Poronselkä-Murtoselkä-alueelta talviverkkopyynnistä, kuhasaalis oli keskimääräinen tai pienehkö, mutta hauen yksikkösaalis oli palautunut vuoden 2022 heikosta saaliista (kuva 8-1). Mateen osalta yksikkösaalis oli pidemmän aikavälin keskimääräistä tasoa suurempi (esim. Palomäki ym. 2017). Taimenta, siikaa ja lahnaa on saatu menneinä vuosina hyvin vaihtelevasti saaliiksi eri selkäalueilta (Palomäki ym. 2017). Kantojen kehityssuuntaa ei voida arvioida tästä kirjanpitoaineistosta. Vuosina 2019–2023 saaliissa on ollut siikaa vain 0,8 kg ja taimenta ei lainkaan.



Kuva 8-1. Verkkopyynnin yksikkösaalis (g/v-vrk, 30 m x 1,8 m verkko, pohjapyynti) Poronselkä-Murtoselkä -alueella vuosina 2021–2023.

Pohjois-Päijänteen velvoitetarkkailujen puitteissa tehdyn kalastuskirjanpidon mukaan kuhan yksikkösaaliissa on nähtävissä nouseva suuntaus 1980-luvulta 2010-luvulle tultaessa niin Poronselällä, Hauhonselällä ja Ristinselällä (Palomäki ym. 2017). 2010-luvun tyypillisiin kuhan yksikkösaaliisiin nähden (n. 100–400 g/v-vrk) viime vuosien yksikkösaaliit ovat olleet pienempiä (30 m x 1,8 m verkoiksi muutettuna n. 40–150 g/v-vrk), joskaan kirjanpito ei ole kattanut välttämättä vuosittain kaikkia selkäalueita. Muiden lajien osalta kirjanpitäjien yksikkösaaliit ovat heilahdelleet pitkällä aikavälillä voimakkaasti ja esimerkiksi madesaaliissa on nähtävissä laskeva suuntaus, joka lienee pääosin pyynnin muutoksista johtuvaa (Palomäki ym. 2017). Kalastus on monilla verkkokalastajilla keskittynyt joka tapauksessa voimistuneisiin kuhakantoihin, joita hyödyntävät nykyisellään Pohjois-Päijänteellä myös kaupalliset kalastajat.

9 Yhteenveto

Vuonna 2023 tarkkailua tehtiin vuonna 2016 laaditun ohjelman mukaisesti ja se kattoi vuosittaisen vedenlaadun tarkkailun, kasviplankton tutkimuksen ja kalataloustarkkailun. Kalataloustarkkailuun kuului vuonna 2023 siikakalojen poikaspynnit ja kalastuskirjanpito.

Keskivirtaamat olivat vuonna 2023 hieman vuosien 1991–2010 keskimääräistä tasoa suuremmat. Etenkin toukokuussa virtaamat olivat tavanomaista suurempia. Teollisuuslaitosten ja jätevedenpuhdistamoiden vuosikuormitus Pohjois-Päijänteeseen oli vuonna 2023 kiintoaineen osalta 76 tonnia, typen osalta 863 tonnia ja fosforin osalta 6,4 tonnia.

Jyväsjärven havaittiin happipitoisuuksien alentumista sekä talvella että kesällä järven syvänteiden alusvedessä. Talvella Rauhalahden voimalaitokselta tulevat suolapitoiset vedet kertyivät aiempaan tapaan syvänteiden alusveteen. Jyväsjärven kokonaisfosforipitoisuudet olivat lievästi rehevien vesien tasoa, ja kokonaistyyppipitoisuudet lähes poikkeuksetta rehevien vesien tasoa. Metallipitoisuudet jäivät nikkelin, kadmiumin ja lyijyn osalta ympäristölaatuunormin (AA-EQS) tasoa pienemmiksi.

Pohjois-Päijänteellä happitilanne oli talvella hyvä tai erinomainen, ja alusvedessä todettiin vain vähäistä hapen kulumista. Poikkeuksena Keljonlahden näytepaikka, jossa hapen kuluminen oli pohjan lähellä voimakkaampaa. Keljonlahdella voimalaitoksen lauhdevedet nostivat hieman lahden alusveden lämpötilaa, mikä voimisti myös hapen kulumista. Pohjois-Päijänteen sähkönjohtavuusarvot olivat talvella lähellä alueen luonnonvesille tyyppillistä tasoa. Poronselän alueella alusveden arvot olivat hiukan suurempia kuin päällysvedessä, mikä viittasi Nenäinniemen jätevedenpuhdistamon vesien lievään vaikutukseen. Poronselällä havaittiin myös nitriitti-nitraattityypipitoisuuksien kohoamista väli- ja alusvedessä. Korpilahden puhdistamon edustalla kokonaistypen ja nitriitti-nitraattityypin maksimipitoisuudet todettiin 30 m syvyydellä, mikä viittasi lievään jätevesien vaikutukseen. Kesälläkin hapen kuluminen oli Pohjois-Päijänteellä voimakkainta Keljonlahdella voimalan edustalla. Pohjois-Päijänteen kesäkauden keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet viittasivat vähäravinteisuuteen ja kokonaistyyppipitoisuudet keskiravinteisuuteen. Rajoittava ravinne oli laskennallisen tarkastelun perusteella fosfori. Klorofylli-a-pitoisuudet viittasivat vähä- tai keskiravinteisuuteen.

Pohjois-Päijänteen Poronselän tarkkailupaikkojen kasviplanktonnäytteiden kokonaisbiomassat indikoivat vuoden 2023 tutkimusajankohtina alkavaa rehevöitymistä tai lievää rehevöitymistä. Levää todettiin selvästi eniten kesäkuun lopussa, jolloin valtalajina olivat kultalevät. Ristinselän tarkkailupaikalla kokonaisbiomassa oli pääosin pienempi kuin Poronselällä. Kokonaisbiomassa oli pienimmillään karujen vesien tasolla ja indikoi enimmillään alkavaa rehevöitymistä. Kasviplanktonlajisto oli humusjärville tyyppinen ja edellisvuosien kaltainen. Ekologisen tilan määrittelyyn käytetyt keskimääräiset kokonaisbiomassatulokset viittasivat Ristinselän tarkkailupaikalla hyvään ja Poronselän tarkkailupaikoilla tyydyttävään ekologiseen tilaan sekä rehevyysindeksit ja haitallisten sinilevien %-osuudet erinomaiseen ekologiseen tilaan.

Siikakalojen poikaspöynnistä saatiin saaliiksi pääasiassa muikun poikasia, joiden tiheydet olivat korkeimmillaankin vain kohtalaisia. Muikunpoikasia havaittiin joka näytealalla, mutta ne eivät jakaantuneet tasaisesti sekä ranta- että ulappasyvyyskseen. Siianpoikasia tavattiin vain kahdelta näytealalla.

Kalastuskirjanpidon perusteella kuhan yksikkösaaliit olivat aiempaan nähden (Poronselkä-Murtoselkä) pienehköjä. On kuitenkin huomioitava, että yksikkösaaliit kuvastavat vain yhden kalastajan pienehköä pyyntiponnistusta rajatulla alueella. Lisäksi verkkokalastus kohdistuu pääsääntöisesti kuhaan. Näistä tekijöistä johtuen on hyvin vaikeaa vetää johtopäätöstä kuormituksen ja yksikkösaaliin välisestä riippuvuudesta. Tarkkailumenetelmänä kirjanpitokalastuksesta voidaan tulevaisuudessa luopua, ellei sitä saada määrällisesti ja laadullisesti riittävän edustavaa. Yksittäisten vaihtelevasti eri selkälueilla kalastavien kirjanpitokalastajien saaliiden tarkastelu ei tällä hetkellä tuo kovinkaan merkittävää lisätietoa kuormituksen mahdollisista kalastovaikutuksista.

10 Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 –päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012, Suomen ympäristökeskus.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37.

Eckholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A126.

Forsberg, C., Ryding, S. -O., Claesson, A. & Forsberg, Å. 1978. Water chemical analyses and/or algal assay? Sewage effluent and polluted lake water studies. Mitt. Internat. Verein. Limnol. 21: 352–363.

Forsberg, C & Ryding, S.-O. 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. Archiv für Hydrobiologie 89: 189–207

Ilmatieteen laitos 2024. Avoin data, <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>. Luettu, huhtikuu 2024.

Jokinen, P., Pirinen, P., Kaukoranta, J., Kangas, A., Alenius, P., Eriksson, P., Johansson, M., Wilkman, S. 2021. Tilastoja Suomen ilmastosta ja merestä 1991–2020. Raportteja 2021:8, Ilmatieteen laitos.

Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. & Palomäki, A. (toim.) 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät. Versio 23.9.2011. <<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BAC2A0126-44F3-4419-8590-F7A5B0100ACD%7D/29255> >

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus 2022. Keski-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Raportteja 29/2022.

Mitikka, S., Lepistö, L. & Jokipii, R. 2001. Sisävesien rehevyys vuonna 2000 ja jaksolla 1985–1999. Ympäristö 2: 22–23.

Nab Labs Oy 2016a. Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu. Tarkkailuohjelma vuosille 2017–2022. Esitys 12.9.2016

Naturvårdsverket 2007. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbook 2007:4. <<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0148-3.pdf>>

Palomäki A., Alaja H. & Lensu T. 2017. Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu vuonna 2016. Tutkimusraportti 130. Nab Labs Oy.

Pietiläinen, O.-P. & Räike, A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteena. Suomen ympäristö 313.

Reynolds, C. 2006. Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2022. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <<http://www.syke.fi/avointieto>>.

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2023. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <<http://www.syke.fi/avointieto>>

a) Vesistömallijärjestelmä (WSFS-VEMALA), SYKE, 2023

b) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, 2023

SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2024. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. <<http://www.syke.fi/avointieto>>

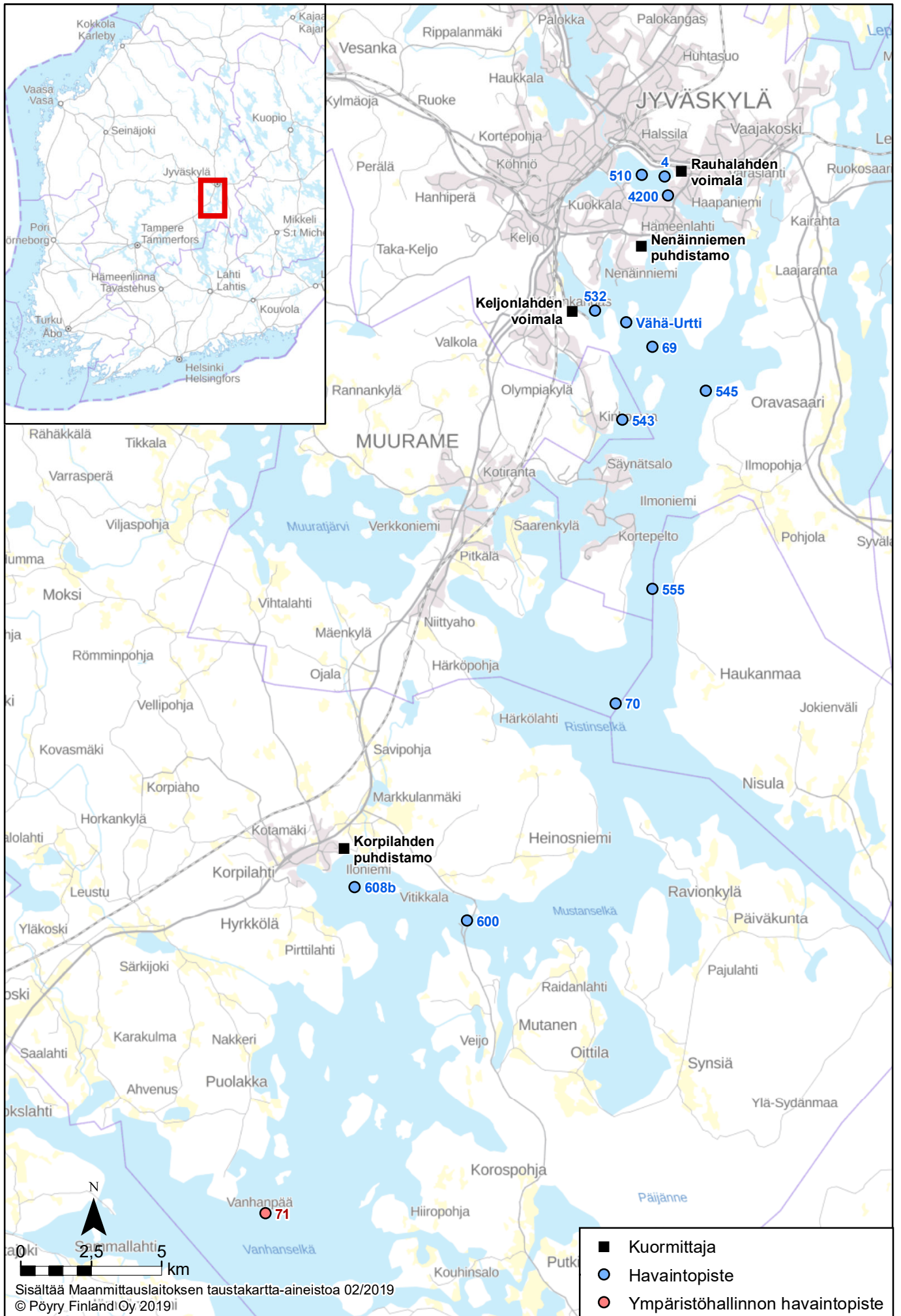
a) Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu Hertta / SYKE ja ELY-keskukset, 2024

b) Vesivarat – Hydrologiset havainnot Hertta / SYKE, 2024

Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. 2010. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen, Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009, Suomen ympäristökeskus.

Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar. Bedömningsgrunder. Rapport 2007:6. Institutionen för Miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet SLU.
<<http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/internserie/2007-06.pdf>>

Väänänen, T., Marjomäki, T. J. & Karjalainen, J. Pohjois-Päijänteen kuormituksen kalataloudellinen tarkkailu, Siikakalojen poikastuotantoon kohdistuva seuranta. Vuoden 2023 seurantatulokset. Jyväskylän yliopisto 2023.



Liite 1. Kuormittajat ja tarkkailun havaintopaikat

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu 2017–2023

Vesistötarkkailu, perustarkkailun vuosi 2023

	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti	Touko	Kesä, alku	Kesä, loppu	Heinä	Elo	Syys	Loka	Marras	Joulu
Äijälänsalmi 4200	1,2,5		1,2,5	1,2	1,2		1,2		1,2,5	1,2	1,2,5		
Kärkistensalmi 600	1,2		1,2	1,2	1,2, T	T*	1,2, T	T*	1,2, T	1,2, T	1,2		
Jyväsjärvi 510	1,5		1,5		T*	T*	T*	7, T*	1,5, T	T*	1,5		
Jyväsjärvi 4	1,5		1,5,6						1,5,6		1,5		
Päijänne 532	1,3,4,5		1,3,4,5						1,3,4,5		1,3,4,5		
Vähä-Urtti	1,3,4,5		1,3,4,5		T*, K	T*, K	T*, K	T*, K	1,3,4,5,T,K	T*, K	1,3,4,5		
Päijänne 69 (Poronselkä)	1,3,4		1,3,4		T*, K	T*, K	T*, K	T*, K	1,3,4,T,K	T*, K	1,3,4		
Päijänne 545	1,3,4		1,3,4						1,3,4		1,3,4		
Päijänne 543	1,3,4		1,3,4						1,3,4		1,3,4		
Päijänne 555			1,3						1,3		1,3		
Päijänne 70 (Ristiselkä)			1,3		T*, K	T*, K	T*, K	T*, K	1,3, T,K	T*, K	1,3		
Päijänne 608B			1,3,4						1,3,4, T				

Analyysipaketit

- 1 lämpötila, happi (mg/l ja %), sameus, sähkönjohtavuus, pH, väri, COD_{Mn}, kok.N, kok.P, Na
- 2 kiintoaine
- 3 PO4-P, NH4-N, NO2+NO3-N
- 4 enterokokit, E. coli
- 5 sulfaatti, kloridi
- 6 As, Cd, Co, Cr, Ni, Pb, Zn, Hg
- 7 happi (mg/l ja %), kok.P
- T NH4-N, NO2+NO3-N, PO4-P, liukoinen PO4-P, klorofylli-a
- T* Kok.P, kok.N, NH4-N, NO2+NO3-N, PO4-P, liuk. PO4-P, klorofylli-a
- K kasviplanktonnäyte

Kasvukaudella havaintopaikoilta otetaan vesinäytteet 0-2 metrin profiilista klorofylli-a- ja kasviplanktonanalyysiä varten. Samasta näytteestä tehdään myös minimitekijämääritys (analyysipaketti T). Niillä näytteenotto-kerroilla, jolloin vesistöstä ei tehdä muita analyyssejä, epäorgaanisten ravinteiden lisäksi analysoidaan myös kokonaistyyppi ja -fosfori (analyysipaketti T*).

Pohjois-Päijänteen vesistötarkkailun tulokset 2023
Näytteenotto ja analysointi: KVVY Tutkimus Oy

Havaintopaikka	Syvyys m	Ottopäiva- määrä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi- kyllästys %	Sameus FNU	Kiinto- aine (OPC) mg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH	Väriuku mg/l Pt	COD(Mn) mg/l O2	TyppI, kokonais µg/l	NH4-N µg/l NH4-N	NO2+3-N µg/l NO23-N	Fosfori, kokonais µg/l	PO4-P µg/l PO4-P	PO4-P, liuk. µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Arseeni µg/l	Kadmium µg/l	Koboltti µg/l	Kromi µg/l	Lyijy µg/l	Nikkeli µg/l	Natrium mg/l	Sinkki µg/l	Elohopea µg/l	Escherichia coli MPN/100 ml	Suolistop. enterok. pmy/100 ml	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa		
Kärkistensalmi 600	1	30.1.2023	0,7	12,3	86	0,34	< 1	7,2	7,1	31	7,8	530			9											7,5							hajuton	kirkas	
Aijälänsalmi 4200	1	30.1.2023	1,2	11,4	81	1,9	< 1	7,9	6,9	78	12	780			23			7,5	5,4							6							hajuton	kellertävä	
Päijänne 543	1	30.1.2023	0,3	11,9	82	0,58		7,8	7	43	9,8	520	3,6	190	14	4										8,5			2	0			hajuton	kirkas	
Päijänne 543	5	30.1.2023	0,4	11,9	82	0,69		8	7	44	9,3	600	4,8	270	13	4										8,9							hajuton	kirkas	
Päijänne 543	10	30.1.2023	0,6	11,8	82	0,64		8	6,9	44	10	660	6,2	310	14	4										9							hajuton	kirkas	
Päijänne 543	15	30.1.2023	0,7	11,8	82	0,73		8	7	42	9,6	620	4,2	290	13	4										8,9							hajuton	kirkas	
Päijänne 543	20	30.1.2023	1,3	11,5	82	0,57		8,2	7	35	8,5	600	< 3	280	14	4										9,1							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	1	30.1.2023	0,2	12,2	84	0,41		7,2	6,9	39	9,6	460	7,8	140	13	3										9			0	0			hajuton	kirkas	
Päijänne 545	5	30.1.2023	0,4	12,1	83	0,51		7,9	7,1	39	9,2	490	6,1	160	13	4										9							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	10	30.1.2023	0,7	12,2	85	0,51		8,2	7,1	34	8,5	580	5,5	270	11	4										9,3							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	15	30.1.2023	1	11,8	83	0,49		8,2	7,1	33	8,4	590	3	280	12	4										9,4							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	20	30.1.2023	1,3	11,4	81	0,52		8,2	7	33	8,1	560	3,5	250	12	5										9,3							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	30	30.1.2023	1,9	11,3	82	0,43		7,9	7,1	30	7,7	550	3,3	250	11	5										8,8							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	40	30.1.2023	2,1	10,6	77	0,48		7,9	7	31	7,8	550	3,2	250	12	5										8,9							hajuton	kirkas	
Päijänne 545	50	30.1.2023	2,3	9,7	71	0,54		7,9	6,9	31	8	550	3,6	250	13	6										8,9							hajuton	kirkas	
Jyväsjärvi 4	1	30.1.2023	0,7	12,3	86	1,8		7,9	6,9	81	12	900			21			7,4	5,1							5,8							hajuton	kellertävä	
Jyväsjärvi 4	5	30.1.2023	2,7	9,3	69	2,6		19,7	7,1	68	10	2000			28			15	37							27							hajuton	kellertävä	
Päijänne 532	1	30.1.2023	0,1	12	82	0,42		7,8	7	46	9,2	520	4,7	200	11	4			6,4	9,1						9			0	0			H	Kirkas	
Päijänne 532	5	30.1.2023	0,4	11,6	80	0,64		8	7	45	8,8	550	4,2	230	11	5			6,2	9						9,1							H	Kirkas	
Päijänne 532	10	30.1.2023	0,6	11,6	81	0,65		8,1	7	45	8,7	540	4,4	220	11	5			6,2	8,6						9,2							H	Kirkas	
Päijänne 532	15	30.1.2023	2,6	10,4	76	0,61		8,2	7	35	7,4	560	3,3	280	11	6			6,6	9,2						9,3							H	Kirkas	
Päijänne 532	22	30.1.2023	3,9	7,5	57	0,87		8,2	6,8	37	7	570	3,4	280	19	11			6,6	9						9							H	Kirkas	
Vähä-Urtti	1	30.1.2023	0,3	11,7	81	0,6		8	6,9	47	9,5	510	6,5	200	11	4			6,2	9,4						9,2							H	kirkas	
Vähä-Urtti	5	30.1.2023	0,4	11,9	82	0,63		8,2	7	47	9,1	570	4,8	260	11	4			6,3	9,5						9,2							H	kirkas	
Vähä-Urtti	10	30.1.2023	0,9	11,6	82	0,63		8,1	7	47	9	560	4,5	250	12	4			6,2	9,3						9,1							H	kirkas	
Vähä-Urtti	15	30.1.2023	1,1	11,6	81	0,63		8,1	7	47	8,9	560	4,5	250	11	4			6,2	9,3						9,2							H	kirkas	
Vähä-Urtti	22	30.1.2023	1,6	10,8	77	0,72		8,1	7	47	8,9	560	4,9	250	12	5			6,3	9,2						9,1							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselkä)	1	30.1.2023	0,2	11,8	81	0,6		8	7	47	9,4	490	6,6	160	11	4										9,1				1	3			H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	5	30.1.2023	0,4	11,7	81	0,61		8,1	7	47	9,2	490	5,5	170	11	4										9,3								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	10	30.1.2023	0,6	11,7	81	0,55		8,1	7	43	8,7	560	4,1	260	11	4										9,1								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	15	30.1.2023	0,9	11,4	80	0,63		8,9	7	45	9	1000	6,6	720	12	5										9,6								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	20	30.1.2023	1,1	11,2	79	0,56		9,8	7,1	41	8,3	1500	4,1	1200	11	5										10								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	30	30.1.2023	1,3	10,8	76	0,66		11,3	7	42	8,5	2400	5,5	2000	13	6										11								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	36,5	30.1.2023	1,6	10	72	0,72		11,8	6,9	42	8,5	2600	7,7	2200	14	7										12								H	Kirkas
Päijänne 69 (Poronselkä)	1	1.3.2023	0,4	11,7	81	0,55		7,9	7	49	9,1	500	3,3	170	13	3,3										8,4				1	4			H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	5	1.3.2023	0,5	11,5	80	0,54		7,9	6,9	49	9	510	< 3	190	12	3,4										8,5								H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	10	1.3.2023	0,7	11,5	80	0,62		8,2	7	47	8,8	700	3,2	360	13	3,6										8,7								H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	15	1.3.2023	1,1	11,4	80	0,6		9,3	7	47	8,6	1400	< 3	1000	13	4										9,4								H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	20	1.3.2023	1,3	11,2	79	0,56		10,7	7	44	8,1	2100	< 3	1700	14	4,6										10								H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	30	1.3.2023	1,6	10,1	72	0,59		11,7	6,9	42	7,8	2600	3,1	2100	14	5,6										11								H	K
Päijänne 69 (Poronselkä)	38,5	1.3.2023	1,9	9,2	67	0,7		11,9	6,9	41	7,7	2600	3,5	2200	15	6,8										11								H	K
Vähä-Urtti	1	1.3.2023	0,4	11,5	79	0,51		7,9	7	48	8,7	530	< 3	210	12	3,3			6,5	8,8						8,4				7	1			H	K
Vähä-Urtti	5	1.3.2023	0,5	11,6	80	0,55		8	7	48	8,8	590	< 3	260	12	3,4			6,6	9						8,4								H	K
Vähä-Urtti	10	1.3.2023	0,9	11,7	82	0,55		8	7	48	8,7	610	3,4	250	13	3,3			6,6	9,2						8,6								H	K
Vähä-Urtti	15	1.3.2023	1,2	11,5	81	0,57		8,1	7	48	8,6	600	< 3	280	12	3,3			6,6	9,3						8,6								H	K
Vähä-Urtti	19	1.3.2023	1,3	11,6	82	0,58		8,1	6,9	48	8,6	570	< 3	250	12	4,4			6,6	9,3						8,5								H	K
Aijälänsalmi 4200	1	2.3.2023	1,1	12	85	1,7	1	7,7	6,9	83	12	840			12			7,2	5,1							5,1								H	K
Jyväsjärvi 510	1	2.3.2023	0,8	12,3	86	1,7		7,5	6,9	85	11	930			19			7	5							6,6								H	K
Jyväsjärvi 510	5	2.3.2023	1,6	10,5	75	1,6		8,8	6,9	65	9,6	800			18			8,7	6,6							6,6								H	K
Jyväsjärvi 510	10	2.3.2023	2,4	9,1	67	2		12,9	6,9	66	9,4	1300			21			11	17							13								H	K
Jyväsjärvi 510	15	2.3.2023	2,7	7,3	54	2,7		16,2	6,9	66	9	1600			23			15	24							18								H	K
Jyväsjärvi 510	20	2.3.2023	3,2	4,4	32	4,7		17,3	6,8	70	9,3	1500			26			18	21							18								H	K
Jyväsjärvi 510	23																																		

Pohjois-Päijänteen vesistötarkkailun tulokset 2023
Näytteenotto ja analysointi: KVVY Tutkimus Oy

Havaintopaikka	Syvyys	Ottopai-va-	Lämpötila	Happi	Happi- kyllästys	Sameus	Kiinto- aine (G/C) mg/l	Sähkon- johtavuus	pH	Väri-luku	COD(Mn)	Typpi, kokonais	NH4-N	NO2+3-N	Fosfori, kokonais	PO4-P	PO4-P, liuk.	Kloridi	Sulfaatti	Arseeni	Kadmium	Koboltti	Kromi	Lyijy	Nikkeli	Natrium	Sinkki	Elohopea	Escherichia coli	Suolistop. enterok.	a-Klorofylli	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa
m.	määrä	°C	mg/l	%	FNU		mg/l	nS/m		mg/l Pt	mg/l O2	µg/l	µg/l NH4-N	µg/l NO23-N	µg/l	µg/l PO4-P	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	MPN/100 ml	pmy/100 ml	mg/m3				
Päijänne 70 (Ristiselkä)	50	2.3.2023	1,8	11,4	82	0,3		7,1	7,1	28	6,5	510	< 3	240	8,7	< 2										7,4					H	Kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselkä)	60	2.3.2023	1,9	10,7	77	0,3		7,1	7,1	28	6,5	530	< 3	240	9,9	< 2										7,4					H	Kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselkä)	70	2.3.2023	2	10,9	79	0,35		7,1	7,1	28	6,5	510	< 3	240	9,2	< 2										7,4					H	Kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselkä)	75	2.3.2023	2,2	10,4	76	0,31		7,2	7,1	29	6,6	500	< 3	240	10	2,2										7,6					H	Kirkas	
Päijänne 532	1	13.3.2023	0,4	12,5	86	0,38		8,1	7	52	9,7	580	< 3	230	14	4,1		6,9	9,5							9,3		1	0		H	K	
Päijänne 532	5	13.3.2023	0,8	11,2	79	0,46		8	7	48	9,1	600	< 3	260	14	4,3		6,6	9,5							9,2					H	K	
Päijänne 532	10	13.3.2023	1	11,3	79	0,51		8,1	7	47	8,8	590	3,1	250	14	4,5		6,6	9,5							9,3					H	K	
Päijänne 532	15	13.3.2023	3,3	10,3	77	0,48		8,2	7	36	7,3	600	< 3	290	14	6,6		6,8	9,5							9,2					H	K	
Päijänne 532	20	13.3.2023	4,2	7	54	0,62		8,3	6,8	33	6,6	600	< 3	300	21	12		6,7	9,3							9,1					H	K	
Päijänne 532	22	13.3.2023	4,4	5,7	44	1		8,5	6,8	39	6,7	590	< 3	290	29	17		6,8	9,1							9,1					H	K	
Päijänne 545	1	14.3.2023	0,5	12	83	0,44		7,8	7	49	8,5	530	3,8	180	11	3,7										8,7		0	0		H	K	
Päijänne 545	5	14.3.2023	0,6	11,4	79	0,51		7,9	7	48	8,2	600	4,1	270	12	4										8,8					H	K	
Päijänne 545	10	14.3.2023	0,9	11,5	80	0,51		8,5	7	44	7,6	780	3,4	460	12	4,3										9,6					H	K	
Päijänne 545	15	14.3.2023	1,2	11,3	80	0,48		8,3	7	41	7,4	690	4,1	380	11	4,3										9,3					H	K	
Päijänne 545	20	14.3.2023	1,5	10,7	76	0,43		8,3	7,1	37	6,8	630	< 3	340	10	4,5										9,4					H	K	
Päijänne 545	30	14.3.2023	2,2	10,6	77	0,39		7,9	7,1	33	6,4	560	< 3	280	9,4	4,8										8,8					H	K	
Päijänne 545	40	14.3.2023	2,6	9,3	68	0,43		8	6,9	33	6,3	560	< 3	280	11	5,3										8,8					H	K	
Päijänne 545	48	14.3.2023	2,8	8,4	62	0,52		8,1	6,8	32	6,2	560	< 3	280	13	6,5										8,9					H	K	
Kärkistensalmi 600	1	5.4.2023	1	12,1	85	0,43	4,8	7,8	7	40	7,9	570			9,6											8,8					H	kirkas	
Aijälänsalmi 4200	1	5.4.2023	0,8	~11,7	~82	2,2	1	8,2	6,7	88	13	780			21			9,1	5,8							7					H	ruskea	
Kärkistensalmi 600	1	22.5.2023	14	12,1	118	0,68	1,8	7,5	7,1	37	10	570			13											7,6					H	o	
Kärkistensalmi 600	0-2 m	22.5.2023											< 3	230		< 2	< 2													6			
Päijänne 69 (Poronselkä)	0-2 m	22.5.2023										610	8,5	160	18	< 2	< 2													8,7			
Aijälänsalmi 4200	1	22.5.2023	17,2	11,2	116	2,6	2,8	8,5	7,2	77	13	910			26			9,3	6							6,7					H	o	
Jyväsjärvi 510	0- 2 m	22.5.2023										970	14	420	19	< 2	< 2													13			
Vähä-Urtti	0-2 m	22.5.2023										710	12	230	27	< 2	< 2													9,2			
Päijänne 70 (Ristiselkä)	0-2 m	22.5.2023										690	8,5	220	14	< 2	< 2													6,4			
Kärkistensalmi 600	1,0	7.6.2023	13,7	10,8	104	0,69	1,1	7,6	7,2	40	9,2	590			16											7,5					H	Kirkas	
Kärkistensalmi 600	0-2 m	7.6.2023											6,4	200		< 2	< 2													7,2			
Päijänne 69 (Poronselkä)	0-2 m	7.6.2023										500	11	120	14	< 2	< 2													5,4			
Vähä-Urtti	0-2 m	7.6.2023										580	7,1	190	13	< 2	< 2													6,4			
Aijälänsalmi 4200	1,0	7.6.2023	13,8	9,1	88	3,7	4,8	8,6	7,3	63	12	760			21			8,8	6,1							6,6					H	Ruskea	
Jyväsjärvi 510	0- 2 m	7.6.2023										850	19	410	18	2,4	< 2													9,0			
Päijänne 70 (Ristiselkä)	0-2 m	7.6.2023										540	5,1	180	11	< 2	< 2													8,3			
Päijänne 70 (Ristiselkä)	0-2 m	21.6.2023										500	26	100	10	< 2	< 2														4,8		
Kärkistensalmi 600	0-2 m	21.6.2023										550	39	100	11	< 2	< 2														8,6		
Jyväsjärvi 510	0- 2 m	21.6.2023										770	44	320	14	< 2	< 2													5,4			
Vähä-Urtti	0-2 m	21.6.2023										490	47	41	14	< 2	< 2													13			
Päijänne 69 (Poronselkä)	0-2 m	21.6.2023										550	39	43	13	< 2	< 2													13			
Kärkistensalmi 600	0-2 m	12.7.2023										460	13	110	9,7	< 2	< 2													3,7			
Päijänne 70 (Ristiselkä)	0-2 m	12.7.2023										470	26	100	10	< 2	< 2													2,3			
Päijänne 69 (Poronselkä)	0-2 m	12.7.2023										450	12	46	10	< 2	< 2													5,1			
Vähä-Urtti	0-2 m	12.7.2023										450	11	61	11	< 2	< 2													5,6			
Jyväsjärvi 510	1,0	12.7.2023	19,5	8,8	96										14																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	5,0	12.7.2023	15,8	5,0	50										14																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	10,0	12.7.2023	8,2	5,7	49										14																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	15,0	12.7.2023	8,2	5,8	49										15																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	20,0	12.7.2023	7,4	5,7	48										17																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	23,0	12.7.2023	7,0	5,9	49										16																	H	kirkas
Jyväsjärvi 510	0-2 m	12.7.2023										560	17	150		< 2	< 2													13			
Päijänne 532	1,0	2.8.2023	19,4	8,1	88	1,6		6,1	7,2	34	9,5	470	9,5	100	11	< 2		4,5	6,5							5,4		4	1		H	kirkas	
Päijänne 532	5,0	2.8.2023	19,4	7,8	85	1,4		6,2	7,2	33	9,4	490	16	130	11	< 2		4,4	6,6							5,2					H	kirkas	
Päijänne 532	10,0	2.8.2023	18,8	7,3	79	1,3		6,5	7,1	34	9,6	490	19	150	12	< 2		4,7	7,1							5,6					H	kirkas	
Päijänne 532	15,0	2.8.2023	10,8	7,2	65	1,2		7,4	6,9	39	10	590	4,8	270	8,9	< 2		5,7	8,2							7,1					H	kirkas	
Päijänne 532	20,0	2.8.2023	8,3	6,1	52	1,5		7,9	6,9	44	11	610	< 3	300	16	3,5		6,4	8,5							7,5					H	kirkas	
Päijänne 532	23,0	2.8.2023	8,3	6,4	54	1,4		7,9	6,9	44	11	620	4,0	300	17	2,6		6,4	8,5							7,8					H	kirkas	
Päijänne 543	1,0	2.8.2023	19,4	7,8	85	1,1		6,4	7,1	33	9,5	490	18	150	9,6	< 2										5,3		2	3		H	kirkas	
Päijän																																	

Pohjois-Päijänteen vesistötarkkailun tulokset 2023

Näytteenotto ja analysointi: KVVY Tutkimus Oy

Havaintopaikka	Syvyys m	Ottopaiiva- määrä	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happi- kyllästys %	Sameus FNU	Kiinto- aine (OF/C) mg/l	Sähkö- johtavuus mS/m	pH	Väriaroku mg/l Pt	COD(Mn) mg/l O2	Typpi, kokonais µg/l	NH4-N µg/l NH4-N	NO2+3-N µg/l NO23-N	Fosfori, kokonais µg/l	PO4-P µg/l PO4-P	PO4-P, liuk. µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	Arseeni µg/l	Kadmium µg/l	Koboltti µg/l	Kromi µg/l	Lyijy µg/l	Nikkeli µg/l	Natrium mg/l	Sinkki µg/l	Elohopea µg/l	Escherichia coli MPN/100 ml	Suolistop. enterok. pmy/100 ml	a-Klorofylli mg/m3	Haju, näytteen- otossa	Ulkonäkö näytteen- otossa		
Vähä-Urtti	15.0	2.8.2023	9,9	7,6	67	1,1		7,3	6,9	39	10	600	6,2	260	9,2	< 2		5,6	8,3							7,5							H	kirkas	
Vähä-Urtti	19.0	2.8.2023	9,8	7,7	68	1,2		7,3	6,9	39	10	590	6,1	270	9,2	< 2		5,6	8,2							7,5							H	kirkas	
Vähä-Urtti	0-2 m	2.8.2023										12	120		< 2	< 2																3,5			
Päijänne 69 (Poronselka)	1.0	2.8.2023	18,8	7,8	84	1,3		6,2	7,3	34	9,5	430	10	87	9,3	< 2										5,5				1	1		H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	5.0	2.8.2023	18,8	8,2	89	1,3		6,2	7,2	33	9,6	490	15	87	9,0	< 2										5,6							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	10.0	2.8.2023	18,8	7,6	82	1,7		6,4	6,9	34	9,5	560	13	210	9,7	< 2										5,6							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	15.0	2.8.2023	18,2	8,0	85			7,0	6,9	38	10	560	5,7	240	8,1	< 2										7,1							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	20.0	2.8.2023	18,0	7,7	81	1,2		7,0	6,8	38	10	560	3,8	240	7,7	< 2										7,2							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	30.0	2.8.2023	8,4	8,3	71	0,90		7,4	6,8	39	10	590	5,3	260	8,1	< 2										7,8							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	41.0	2.8.2023	8,4	8,2	70	0,87		7,4	6,8	39	10	570	< 3	270	9,3	< 2										7,9							H	kirkas	
Päijänne 69 (Poronselka)	0-2 m	2.8.2023											4,1	250		< 2	< 2															4,6			
Päijänne 70 (Ristiselka)	1.0	2.8.2023	18,5	8,3	89	0,92		6,4	7,1	35	10	450	20	100	8,8	< 2										6,3							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	5.0	2.8.2023	18,5	8,4	90	0,92		6,4	7,1	35	10	480	21	110	8,5	< 2										6,4							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	10.0	2.8.2023	17,8	8,1	85	1,1		6,4	7,0	35	9,9	460	16	120	8,6	< 2										6,3							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	15.0	2.8.2023	10,5	8,8	79	0,92		7,1	6,9	36	10	550	6,6	230	7,8	< 2										7,3							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	20.0	2.8.2023	8,3	9,5	81	0,74		7,2	6,9	36	10	560	5,1	250	7,0	< 2										7,6							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	30.0	2.8.2023	6,5	9,8	80	0,57		7,4	6,9	36	10	590	4,8	280	6,9	< 2										8,1							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	40.0	2.8.2023	6,3	10,0	81	0,58		7,4	7,0	36	10	630	12	280	7,3	< 2										7,9							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	50.0	2.8.2023	6,0	10,0	80	0,45		7,4	6,9	35	10	570	4,5	270	7,4	< 2										7,9							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	60.0	2.8.2023	6,0	10,1	81	0,45		7,5	6,8	35	10	580	5,1	270	7,5	< 2										7,7							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	70.0	2.8.2023	6,0	10,4	84	0,50		7,4	6,9	34	10	570	6,5	260	7,6	< 2										7,7							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	75.0	2.8.2023	6,0	10,2	82	0,49		7,4	6,9	35	10	570	7,6	270	7,5	< 2										7,8							H	kirkas	
Päijänne 70 (Ristiselka)	0-2 m	2.8.2023											19	96		< 2	< 2															3,1			
Aijälänsalmi 4200	1.0	3.8.2023	19,0	8,3	89	2,9	3,8	8,1	7,2	60	11	540														6,2							H	Kirkas	
Kärkistensalmi 600	1.0	3.8.2023	18,8	8,4	90	0,86	1,4	6,6	7,2	38	10	480			8,8											6,5							H	Kirkas	
Kärkistensalmi 600	0-2 m	3.8.2023											21	110		< 2	< 2															2,5			
Jyväsjärvi 4	1.0	3.8.2023	18,4	8,3	88	2,9		7,8	7,2	59	11	610			25			7,9	5,1	0,45	< 0,08	< 0,4	< 1	0,14	0,61		< 5	< 0,005					H	Kirkas	
Jyväsjärvi 4	5.0	3.8.2023	18,2	6,9	73	3,1		8,5	7,1	61	12	570			16			8,7	5,5	0,43	< 0,08	< 0,4	< 1	0,15	0,63		< 5	< 0,005					H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	1.0	3.8.2023	18,4	8,2	88	3,2		7,6	7,2	60	12	530			7,6			7,6	4,6							5,8							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	5.0	3.8.2023	17,5	6,9	73	3,0		8,3	7,1	60	12	580			18			8,6	5,1							6,4							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	10.0	3.8.2023	8,8	4,0	35	3,4		10,3	6,8	72	12	930			17			11	6,4							8,1							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	15.0	3.8.2023	8,8	4,1	36	2,9		10,2	6,8	72	11	890			17			11	6,3							7,9							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	20.0	3.8.2023	7,8	3,9	33	3,1		10,4	6,8	79	11	960			17			11	6,3							8,1							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	23.0	3.8.2023	7,8	3,9	33	2,9		10,5	6,8	79	11	960			18			11	6,3							8,2							H	Kirkas	
Jyväsjärvi 510	0-2 m	3.8.2023											28	95		< 2	< 2															5,2			
Päijänne 608B	1.0	3.8.2023	18,8	8,3	89	1,0		6,6	7,2	38	10	470	31	110	9,1	< 2											6,5				0	0		H	Kirkas
Päijänne 608B	5.0	3.8.2023	18,8	8,3	89	1,0		6,6	7,2	38	10	470	30	110	9,2	< 2											6,5							H	Kirkas
Päijänne 608B	10.0	3.8.2023	18,6	8,2	87	0,93		6,6	7,2	35	10	470	23	110	7,9	< 2										6,6							H	Kirkas	
Päijänne 608B	15.0	3.8.2023	14,0	7,8	76	0,92		7,0	7,0	36	10	530	5,5	200	7,5	< 2										7,0							H	Kirkas	
Päijänne 608B	20.0	3.8.2023	11,4	7,8	71	0,81		7,6	6,9	35	10	750	110	300	8,1	< 2										7,7							H	Kirkas	
Päijänne 608B	30.0	3.8.2023	10,0	8,7	77	0,76		7,4	6,9	34	9,9	600	5,6	270	9,0	< 2										7,5							H	Kirkas	
Päijänne 608B	41.0	3.8.2023	10,0	8,7	77	0,75		7,4	7,0	34	10	590	6,3	280	8,1	< 2										7,6							H	Kirkas	
Päijänne 608B	0-2 m	3.8.2023											30	110		< 2	< 2															1,2			
Kärkistensalmi 600	1.0	4.9.2023	17,4	8,4	88	0,96	1,0	6,4	7,2	32	7,5	430			8,9											6,3							H	Kirkas	
Kärkistensalmi 600	0-2 m	4.9.2023											7,9	110		< 2	< 2															5,1			
Vähä-Urtti	0-2 m	4.9.2023										460	22	96	12	< 2	< 2															7,1			
Jyväsjärvi 510	0-2 m	4.9.2023										530	39	86	16	2,3	< 2															8,3			
Päijänne 69 (Poronselka)	0-2 m	4.9.2023										450	20	83	10	< 2	< 2															4,9			
Päijänne 70 (Ristiselka)	0-2 m	4.9.2023										440	19	93	8,9	< 2	< 2															4,3			
Aijälänsalmi 4200	1.0	4.9.2023	18,0	7,5	79	1,8	1,6	7,6	7,1	65	11	550			19			7,4	5,0							5,9							H	kirkas	
Päijänne 532	1.0	10.10.2023	11,2	8,6	79	1,3		6,6	7,2	45	10	500	9,4	170	11	2,5		5,1	6,5							6,3				0	0		H	K	
Päijänne 532	12.0	10.10.2023	11,2	8,4	76	1,5		6,5	7,2	45	10	510	10	180	11	2,1		5,0	6,4							6,3							H	K	
Päijänne 532*)	24.0	10.10.2023	7,6	2,5	21																													H	K
Päijänne 543	1.0	10.																																	

Päijänne 71, tulokset 2023

Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset: pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu Hertta, tammikuu 2024

Pvm	Näyte- syvyys	t	Happi	pH	S-joht.	Kemiallinen hapen kulutus	Sameus	Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 µm	Väri- luku	Kok.P, suodat- tamaton	PO ₄ -P, suodat- tamaton	PO ₄ -P, suodatus polykarb. 0,4 µm	Kok.N, suodat- tamaton	NH ₄ -N, suodat- tamaton	NO ₂ + NO ₃ - N, suodat- tamaton	Klorofylli-a	Na	SO ₄ , suodatet- tu	Fe, hajotus
	m	°C	kyll.%	mg/l	mS/m	mg/l	FNU	mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l
23.03.2023	1,0	1,2	87	12,2	7,1	7,4	8,8	0,23	26	9	2,4		560	6	240				94
23.03.2023	5,0	0,9	83	11,9															
23.03.2023	10,0	0,9	83	11,8															
23.03.2023	20,0	0,9	83	11,8															
23.03.2023	30,0	1,3	81	11,4	7,0	7,0	8,1	0,26	25	8	3,7		520	2	240		7,5	8,1	75
23.03.2023	40,0	1,5	81	11,3															
23.03.2023	50,0	1,7	80	11,2															
23.03.2023	60,0	2	70	9,7															
23.03.2023	64,5	2,1	58	8,1	6,7	6,9	7,6	0,38	24	16	6,1		520	2	240				90
15.05.2023	1,0	4	92	12,1	7,0	7,2	8,0	0,48	26	*	1	1	550	2	230				120
15.05.2023	5,0	4	89	11,7															
15.05.2023	10,0	4	90	11,8															
15.05.2023	20,0	4	91	11,9															
15.05.2023	30,0	4	92	12,1	7,0	7,2	7,8	0,46	28	9	1		540	2	230				110
15.05.2023	40,0	4	92	12,1															
15.05.2023	50,0	4	91	11,9															
15.05.2023	65,0	4	93	12,3	7,0	7,3	7,8	0,51	27	8	1		550	2	230				120
15.05.2023	0,0-2,0	4														2,7			
13.06.2023	1,0	13,3	103	10,7	7,3	7,1	8,0	0,44	28	10	1	1	500	9	180				100
13.06.2023	5,0	10,4	96	10,7															
13.06.2023	10,0	9	85	9,8															
13.06.2023	20,0	6,9	89	10,9															
13.06.2023	30,0	6,2	89	11	7,0	7,0	7,8	0,36	27	9	1		510	13	220				110
13.06.2023	40,0	5,9	84	10,5															
13.06.2023	50,0	5,7	86	10,8															
13.06.2023	65,0	5,6	87	11	7,0	7,0	7,7	0,38	27	19	2,4		510	11	220				110
13.06.2023	0,0-2,0															4,0			
18.07.2023	1,0			8,8	7,3	6,9	7,8	0,68	28	11	1	1	460	15	140				110
18.07.2023	5,0	17,3	91	8,7															
18.07.2023	10,0	16,8	91	8,8															
18.07.2023	20,0	10	83	9,4															
18.07.2023	30,0	7,8	84	10	6,9	7,0	7,6	0,46	28	8	1		520	16	230				110
18.07.2023	40,0	7,6	85	10,2															
18.07.2023	50,0	7,6	84	10,1															
18.07.2023	61,0	7,3	85	10,2	6,9	7,0	7,7	0,34	28	8	1		520	16	220				100

Pvm	Näyte- syvyys	t	Happi	pH	S-joht.	Kemiallinen hapon kulutus	Sameus	Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 µm	Väri- luku	Kok.P, suodat- tamatton	PO ₄ -P, suodat- tamatton	PO ₄ -P, suodatus polykarb. 0,4 µm	Kok.N, suodat- tamatton	NH ₄ -N, suodat- tamatton	NO ₂ + NO ₃ - N, suodat- tamatton	Klorofylli-a	Na	SO ₄ , suodatet- tu	Fe, hajotus
	m	°C	kylil.%	mg/l	mS/m	mg/l	FNU	mg/l	mg/l Pt	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l
18.07.2023	0,0-2,0															2,8			
22.08.2023	1,0	19,4	90	8,3	7,3	6,8	8,4	0,75	0,5	26	11	1	1	440	25	110			93
22.08.2023	5,0	19,4	90	8,3															
22.08.2023	10,0	19,2	88	8,1															
22.08.2023	20,0	10,6	78	8,6															
22.08.2023	30,0	9,4	78	8,9	6,9	7,2	8,0	0,41	26	7	1		490	2	240				98
22.08.2023	40,0	8,3	77	9															
22.08.2023	50,0	8,1	76	9															
22.08.2023	64,0	8	75	8,9	6,9	7,2	7,8	0,3	26	8	2,3		510	9	240				94
22.08.2023	0,0-2,0															4,4			
18.10.2023	1,0	10,2	84	9,4	7,2	6,9	7,8	0,62	1,2	28	7	1	1	480	4	190			88
18.10.2023	5,0	10,3	83	9,3															
18.10.2023	10,0	10,3	83	9,3															
18.10.2023	20,0	10,3	84	9,4															
18.10.2023	30,0	10,3	83	9,3	7,1	6,9	7,8	0,56	26	7	1		470	4	190		6,9	7,6	
18.10.2023	40,0	10,3	82	9,1															
18.10.2023	50,0	9,1	72	8,2															
18.10.2023	65,7	8,6	67	7,8	6,8	7,2	7,9	0,36	28	8	2		560	3	260				74
18.10.2023	0,0-2,0															1,4			

* Tulos hylätty laboratorion toimesta

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktontulokset

Näytepiste Päijänne 69
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne 69	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
Laji	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
Päijänne 69												
Acanthoceras zachariasii					335	0,5262	1806	2,8369	5025	7,8933	1525	2,3955
Anathece minutissima					5283	0,1681					3773	0,12
Ankyra judayi									10566	0,7502		
Aphanizomenon flosaquae	336	0,6586	640	1,2544	5025	9,849	774	1,517	335	0,6566	3355	6,5758
Aphanizomenon gracile			335	0,2368	1005	0,7105					1525	1,0782
Aphanizomenon yezoense			480	0,3393								
Aphanocapsa holsatica			80	0,1104					160	0,0459	160	0,2208
Aphanocapsa incerta							516	0,1078				
Aphanocapsa spp.					5283	0,0845	58113	0,9298	42264	0,6762	18865	0,3018
Asterionella formosa	10080	9,6188	8040	6,8903	11390	11,0697	41022	42,0009	14405	14,8727	5795	6,0793
Aulacoseira ambigua	19488	13,9675	91455	70,6916	3350	2,1774	2880	2,8175	3680	3,0835	23180	15,3923
Aulacoseira distans var. tenella					10566	1,4898	21132	2,9796	31698	4,4694	15092	2,128
Aulacoseira granulata var. granulata							640	5,0816			10065	42,8976
Aulacoseira islandica			320	3,2								
Aulacoseira subarctica	14643	7,1814	40870	28,5631			9020	4,9471	7020	3,4188	9150	4,7278
Aulomonas purdyi	2641	0,1321					5283	0,2641				
Belonastrum berolinensis	672	0,1572										
Bicosoeca spp.			5283	0,354								
Bitrichia chodatii							26415	5,9698			3773	0,8527
Botryococcus spp.	168	1,4428			1005	3,0673	258	1,1079	240	1,4213	610	1,8617
Ceratium hirundinella	40	1,7671			480	21,2054	400	17,6712	960	42,4109	80	3,5342
Chlamydocapsa planctonica							320	0,5651				
Chroococcales					10566	0,0951			5283	0,3117		
Chroococcus minutus							258	0,1166			240	0,1085
Chrysidiastrium catenatum			320	0,1629								
Chrysochromulina spp.	389741	9,7306	158490	3,6453	935091	18,1788	353961	6,8837	227169	5,2988	71687	1,8073
Chrysococcus cordiformis	5282	1,0828	5283	1,083	15849	3,249	42264	8,6641	36981	7,5811	3773	0,7735
Chrysococcus ornatus	2641	1,3258			26415	13,2603	10566	5,3041	5283	2,6521	15092	7,5762
Chrysococcus spp.	52820	2,3637	21132	3,5924	58113	3,2015	52830	7,1743	47547	3,4498	79233	9,8173
Chrysolykos planctonicus	5282	0,5546			5283	0,5547			5283	0,5547		
Chrysolykos skujae	2641	0,0739										
Chrysophyceae	76589	2,5274	15849	0,523	95094	3,1381	110943	3,6611	15849	0,523	15092	0,498
Closterium acutum var. acutum	168	0,1418										
Closterium acutum var. variable	40	0,0151			335	0,1263	1806	0,6809	335	0,1263	5490	2,0697
Closterium gracile							80	0,0564			80	0,0564
Closterium gracile var. elongatum			80	0,1759								
Cosmarium phaseolus f. minus							5283	12,5418				
Crucigenia tetrapedia							5283	1,3207	5283	1,3207	86779	21,6947
Cryptomonas spp.	55461	65,0906	84528	145,9981	206037	232,3749	100377	117,4178	137358	160,0548	233926	324,5078
Cyanodictyon planctonicum							110943	7,056	5283	2,1872		
Cyclotella radiosa					5283	11,612			5283	4,8762		
Cyclotella spp.	15846	8,0815	10566	14,9298							15092	21,325
Cyclotella stelligera			5283	4,1789			10566	8,3577	5283	4,1789		
Desmodesmus armatus var. armatus											3773	0,5266
Diatoma tenue	5880	2,6309	1005	0,5427								
Didymocystis spp.	10564	0,2641	26415	0,6604	31698	0,7924	58113	1,4528	5283	0,1321	79233	1,9808
Dinobryon acuminatum									5283	0,6196		
Dinobryon bavaricum var. bavaricum	13944	3,1513	16415	3,7098	12395	2,8013	8772	1,9825	960	0,217	610	0,1379
Dinobryon borgei	7923	0,1268	21132	0,3381	63396	1,0143	110943	1,7751	5283	0,0845	3773	0,0604
Dinobryon crenulatum	840	0,3444	10566	4,3321	21132	8,6641	26415	10,8301				
Dinobryon divergens	5040	0,7711	1040	0,1591	5695	0,8713	1032	0,1579	9120	1,3954		
Dinobryon sociale			10050	1,5778	91120	14,3058	3612	0,5671				
Dinobryon spp.	15846	3,1217			42264	8,326						
Dinobryon suecicum	10564	0,6021			31698	1,8068	42264	2,409	10566	0,6023		
Dolichospermum curvum											305	0,6008
Dolichospermum flosaquae			640	0,9974					160	0,2894		
Dolichospermum fuscum					160	0,2939						
Dolichospermum lemmermannii					21775	39,9789						
Dolichospermum macrosporum							2064	4,5614			160	0,3536
Dolichospermum mucosum							1040	4,3649				
Dolichospermum spp. "straight"									480	1,2307		
Elakatothrix genevensis			335	0,0193	10566	0,074	10566	0,074	10566	0,074	2135	0,1232
Eucapsis microscopica	5282	0,034			31698	0,2038	73962	0,4756	31698	0,2038	15092	0,097
Eudorina elegans					160	0,3429						
Euglena spp.	336	0,9878	335	0,9849								
Euglenophyceae	5282	10,9003									3773	5,3312
Eunotia zasuminensis			1340	0,3538			10836	2,8607	23450	6,1908	10675	2,8182
Eupodiscales	2641	0,1294	15849	0,7766							3773	0,1849
Flagellate biflagella	55461	8,166	10566	0,9721	52830	4,8604	31698	4,4483	68679	10,9147	15092	2,4826
Fragilaria capucina	4200	1,764	5025	2,1105								
Fragilaria crotonensis									9975	3,447		
Gonyostomum latum											3773	6,399
Gonyostomum semen			670	6,3905					1340	12,7809	2440	23,2727
Gymnodinium helveticum	336	4,9631	670	9,8966								
Gymnodinium spp.	55797	34,1155			68679	28,2957	47547	19,5894	15849	6,5298		
Gymnodinium uberrimum	168	1,6617	335	3,3135	335	3,3135	258	2,5519	160	1,5826	80	0,7913
Katablepharis ovalis	137332	17,4412	84528	10,7351	406791	51,6625	100377	12,7479	110943	14,0898	37730	4,7917
Kephyrion boreale			5283	1,0936					5283	1,0936		
Kephyrion ovale	121486	5,1024	15849	0,6657	253584	10,6505	5283	0,2219	10566	0,4438		
Kephyrion skujae	2641	0,103	5283	0,206	10566	0,4121						
Koliella longiseta	10564	0,251	42264	1,0042	5283	0,1255						

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktontulokset

Näytepiste Päijänne 69
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne 69	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
Laji	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
Koliella spiculiformis					31698	0,2869	47547	0,4303	15849	0,1434	22638	0,2049
Lacunastrum gracillimum											305	1,5323
Lagerheimia genevensis			5283	0,1368	15849	0,4105	10566	0,2737				
Mallomonas akrokomos	7923	1,4261					21132	3,8038	15849	2,8528	11319	2,0374
Mallomonas caudata									240	1,1575	240	1,1575
Mallomonas crasssquama							5283	4,7019	5283	4,7019		
Mallomonas punctifera	1512	2,1116			10566	11,0626	1290	1,3506	335	0,3507	2135	2,2353
Mallomonas spp.					21132	9,4566			26415	18,3584		
Mallomonas tonsurata					15849	10,6188	10566	7,0792	5283	3,5396	3773	2,5279
Micractinium pusillum							5283	0,2985			3965	0,224
Microcystis flos-aquae									160	0,5386		
Microcystis viridis									320	1,3938		
Microcystis wesenbergii											305	2,6556
Monad	5282	0,3433	31698	5,0875	47547	3,6981	21132	8,6324	42264	3,3547	64141	5,037
Monochrysis spp.	47538	0,3328										
Monomastix spp.			5283	0,1638			68679	2,129	73962	2,2928	15092	0,4679
Monoraphidium contortum			10566	0,2113	31698	0,634	5283	0,1057	5283	0,1057	15092	0,3018
Monoraphidium convolutum											7546	0,8074
Monoraphidium dybowskii					10566	0,8852	31698	2,6557	31698	2,6557	37730	3,161
Monoraphidium minutum							5283	0,486			3773	0,1207
Mucidosphaerium pulchellum											1830	0,6377
Nitzschia actinastroides	1848	0,8316										
Nitzschia spp.	5282	0,1991	1005	0,2261			10566	0,3983	5283	0,1992	26411	0,9957
Oocystis borgei											15092	24,7509
Oocystis spp.	7923	0,3557	26415	1,186	31698	1,4232	127308	5,7941	15849	1,5099	18865	0,847
Parvodinium umbonatum/incospicuum complex (PROPOSED sisävesi)							26415	30,4972				
Paulschulzia pseudovolvox	160	0,2442										
Pediastrum duplex			80	0,7599			80	0,9043			610	4,4295
Peridinium spp.	4704	23,2309			495	3,7941					305	0,9116
Peridinium spp. (PROPOSED sisävesi)	168	6,6192										
Peridinium umbonatum									5283	6,3238		
Peridinium umbonatum var. goslaviense	31080	96,7831	1675	5,2159								
Phacus curvicauda											305	1,4869
Phormidium neotenue					160	0,6154						
Planctococcus sphaerocystiformis											320	0,6698
Planktothrix agardhii			640	0,8038								
Polytoma spp.	50179	15,1335	15849	4,7799	100377	30,2727	21132	6,3732	47547	14,3397	41503	12,5169
Pseudanabaena acicularis	168	0,0297	1675	0,2965								
Pseudanabaena limnetica	640	0,1133	1675	0,2965			516	0,0913	80	0,0142	3355	0,5938
Pseudopedinella spp.	1177266	292,3677	142641	27,2412	882261	177,8095	662582	120,2144	174339	32,9727	143374	17,3847
Pseudosphaerocystis lacustris			1340	1,4365			1032	1,1063				
Quadrigula pfitzeri					640	0,048	516	0,0387	5283	2,2136		
Radiocystis geminata											80	0,0251
Rhabdogloea spp.	23520	0,2493										
Rhizosolenia longiseta	77711	45,2809	36026	37,5651	39634	37,3475	13920	8,4073	2680	3,5349	15250	20,1148
Rhodomonas lacustris	993772	103,3301	332829	33,938	1061883	78,8065	1149305	100,9828	1209807	81,7386	328251	23,2983
Rhodomonas lens	7923	1,5767	5283	1,0513								
Romeria spp.							5283	0,0317			3773	0,0792
Scenedesmus spp.	2641	0,7949										
Scourfieldia complanata	13205	0,4094										
Snowella atomus			10566	0,1109	5283	0,0555	21132	0,7211	5283	0,0555	3773	0,0396
Snowella septentrionalis							516	0,1641	1675	0,4988		
Snowella spp.											3773	0,7395
Spiniferomonas spp.	26410	4,7538	26415	4,7547	68679	12,3622	105660	19,0188	15849	2,8528	3773	0,6791
Spondylosium planum									670	0,2526		
Staurastrum anatinum									400	3,6296	305	2,7676
Staurastrum pseudopelagicum									160	0,5782		
Staurastrum spp.			335	0,0399					320	1,0102	610	0,9992
Stauridium privum							5283	1,0619	21132	5,5736	15092	3,0335
Stauridium tetras											3773	4,5276
Staurodesmus cuspidatus									160	0,2714		
Stephanodiscus spp.			5283	11,612								
Synedra spp.	31920	8,7436	22445	6,1121	7370	1,953	3870	1,041	1005	0,4589	5490	1,3694
Synedra ulna	672	3,1752	1005	4,7486	335	1,5829			160	0,756	80	0,378
Synura spp.	8003	5,3833	670	22,6199	670	5,6548	5283	2,689	26830	30,4548	7786	10,6619
Tabellaria fenestrata									4355	4,625		
Tabellaria flocculosa	2184	4,4554	19065	40,4218	4515	12,7424	15308	34,799	30820	72,6816	10215	22,9572
Tetrachlorella alternans			5283	4,7758								
Tetraëdriella jovetii					5283	1,3155						
Tetraedron minimum var. tetralobulatum			5283	0,2958								
Tetrastrum komarekii									10566	1,0566		
Trachelomonas volvocina var. volvocina	2641	1,8408										
Ulnaria delicatissima var. angustissima											915	0,4118
Uroglena spp.	179588	18,8567	1098864	115,3807	8664127	915,3784	511748	53,7335	21132	2,2189	3773	0,3962
Urosolenia eriensis			33373	11,4854	86203	12,9435	21906	3,4533	5283	0,7449	16696	6,6638
Woronichinia naegeliana	40	0,0987	335	0,8268	1005	2,4803	2064	5,094	1340	3,3071	5795	14,3021
Xanthidium antilopaeum											160	7,751
Yhteensä	3838609	861,6157	2573514	680,3495	13709136	1848,572	4458971	768,7577	2775166	648,961	1675236	737,2421

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktontulokset

Näytepiste Vähä-Urtti
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne Vähä-Urtti	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
Laji	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
Acanthoceras zachariasii			335	0,5262	335	0,5262	3965	6,2282	4386	6,8895	3660	5,7491
Anathece minutissima							68679	2,1847	31698	1,0083	15849	0,5042
Ankistrodesmus fusiformis											610	0,0805
Ankyra judayi							5283	0,3751	5283	0,3751		
Aphanizomenon flosaquae							3660	7,1736	258	0,5057	915	1,7934
Aphanizomenon gracile			160	0,1131							610	0,4313
Aphanocapsa incerta											305	0,0637
Aphanocapsa spp.			5283	0,0845	5283	0,0845	21132	0,3381	36981	1,4423	21132	0,3381
Asterionella formosa	5025	4,1473	11270	8,4015	20100	23,1716	24750	25,8718	7740	8,2643	9760	9,2802
Aulacoseira ambigua	9700	6,5992	45680	35,1641	7875	8,3571	4720	3,0109	2960	3,1752	7015	3,3025
Aulacoseira distans var. tenella							10566	1,4898	10566	1,4898	10566	1,4898
Aulacoseira granulata var. angustissima			335	0,1263								
Aulacoseira granulata var. granulata									1280	6,3027	2745	16,276
Aulacoseira islandica			670	6,7								
Aulacoseira subarctica	5340	4,7567	17690	13,6976	11526	6,076	28990	16,4772	8514	4,4366	14640	8,7932
Aulomonas purdyi											5283	0,2641
Belonastrium berolinensis	480	0,1123										
Bitrichia chodatii							10566	2,3879			5283	1,194
Botryococcus spp.	160	1,3741			335	1,0224	785	1,5924	320	0,9766	480	1,5626
Ceratium hirundinella					80	3,5342	1440	63,6163	1040	45,9451	160	7,0685
Chlamydocapsa planctonica							915	1,6159	80	0,1413		
Chroococcales					15849	0,1426					84528	0,5072
Chroococcus minutus							80	0,0362	258	0,1166		
Chrysiidiastrium catenatum					1340	0,6821						
Chrysochromulina spp.	1001880	24,3184	221886	5,5471	676224	14,0739	443772	8,7275	195471	4,7177	68679	1,9494
Chrysococcus cordiformis			10566	2,166	63396	12,9962	26415	5,4151	36981	7,5811	26415	5,4151
Chrysococcus ornatus			5283	2,6521			26415	13,2603	10566	5,3041	10566	5,3041
Chrysococcus spp.	26415	1,0619	15849	3,957	58113	3,2015	68679	8,4845	63396	11,7388	132075	25,2792
Chrysolykos planctonicus			21132	2,2189	5283	0,5547						
Chrysolykos skujae			5283	0,1479								
Chrysophyceae	89811	2,9638	26415	0,8717	79245	2,6151	63396	2,0921	26415	0,8717	47547	1,5691
Closteriopsis longissima	80	0,0523										
Closterium acutum var. acutum	80	0,0675										
Closterium acutum var. variable	335	0,1263			1005	0,3789	915	0,345	258	0,0973	8845	3,3346
Closterium gracile									258	0,1819		
Coelastrum sphaericum	80	0,2298										
Crucigenia tetrapedia									10566	2,6415	10566	2,6415
Cryptomonas spp.	95094	79,5247	95094	175,6627	221886	222,7997	253584	261,5473	274716	375,7711	375093	486,0975
Cyanocatena imperfecta							10566	0,2747				
Cyanodictyon reticulatum											5283	0,4649
Cyclotella radiosa							10566	23,2241				
Cyclotella spp.	5283	7,4649			10566	5,3887						
Cyclotella stelligera					5283	4,1789	21132	16,7154				
Desmodesmus maximus									160	0,3256		
Diatoma tenuis	2345	1,0452	2010	0,7236	335	0,058					9150	4,4835
Dictyosphaerium tetrachotomum											116226	2,9057
Didymocystis spp.			31698	0,7924	36981	0,9245	42264	1,0566	31698	0,7924		
Dinobryon acuminatum					10566	1,2393						
Dinobryon bavaricum var. bavaricum	40535	9,1609	13735	3,1041	3685	0,8328	2440	0,5514	2160	0,4882	160	0,0362
Dinobryon borgei	5283	0,0845	26415	0,4226	47547	0,7608	105660	1,6906				
Dinobryon crenulatum			10566	4,3321	15849	6,4981	36981	15,1622	258	0,1058		
Dinobryon cylindricum	14070	5,3044										
Dinobryon divergens	335	0,0513	11055	1,6914	11390	1,7427	7015	1,0733	7482	1,1447		
Dinobryon sociale	4690	0,7363	10050	1,5778	183580	28,8221	1525	0,2394				
Dinobryon spp.	10566	2,0815	5283	1,0408	73962	14,5705						
Dinobryon suecicum	26415	1,5057	21132	1,2045	15849	0,9034	47547	2,7102				
Dolichospermum circinale					480	2,016						
Dolichospermum flosaquae			1340	2,4241	335	0,606					240	0,4342
Dolichospermum lemmermannii					17420	31,9831	400	0,7344				
Dolichospermum macrosporum									258	0,5702		
Dolichospermum mucosum											160	0,6715
Dolichospermum spp.											610	2,0429
Elakatothrix genevensis			2010	0,116			26415	1,5241	26415	0,4528	3965	0,0278
Eucapsis microscopica			15849	0,1019	5283	0,034	26415	0,1698	10566	0,0679	5283	0,034
Eudorina elegans							80	0,1714	160	0,3429		
Euglena charkowiensis											80	1,5261
Euglena spp.	160	0,4704					80	0,2352				
Eunotia zasuminensis			335	0,0884			10980	2,8987	43860	11,579	6405	1,6909
Eupodiscales			10566	0,5177					5283	0,2589		
Flagellate biflagella	42264	10,0166	31698	2,9162	47547	7,4385	26415	3,9623	15849	1,4581	52830	6,3924
Fragilaria crotonensis							1220	0,3294			4000	1,44
Fragilaria spp.											36981	1,3942
Gonyostomum latum									5283	8,96		
Gonyostomum semen	1340	12,7809	335	3,1952					1290	12,304	915	8,7273
Gymnodinium helveticum	335	4,9483	240	3,545			80	1,1817				
Gymnodinium spp.	58113	23,9426	5283	2,1766	31698	13,0596	73962	30,4723				
Gymnodinium uberrimum	80	0,7913	335	3,3135	335	3,3135	1525	15,0838	1032	10,2075	305	3,0168
Katablepharis ovalis	158490	20,1282	89811	11,406	243018	30,8633	206037	26,1667	147924	18,7863	42264	5,3675
Kephyrion boreale							5283	1,0936				
Kephyrion cupuliforme					15849	4,7705						
Kephyrion ovale	153207	6,4347	21132	0,8875	58113	2,4407	26415	1,1094				
Kephyrion skujae			5283	0,206			10566	0,4121				

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktontulokset

Näytepiste Vähä-Urtti
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne Vähä-Urtti	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
Laji	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
Kephyrion spp.			5283	0,3455								
Koliella longiseta	10566	0,251	47547	1,1297								
Koliella spiculiformis	15849	0,1434	5283	0,0478	163773	1,4821	63396	0,5737	5283	0,0478		
Lacunastrum gracillimum											80	0,4019
Lagerheimia genevensis					5283	0,1368	5283	0,1368			5283	0,1368
Mallomonas akrokomos	21132	3,8038	31698	5,7056	100377	18,0679	31698	5,7056	5283	0,9509		
Mallomonas caudata	335	1,077			335	1,077	305	0,9806	2064	9,9547	80	0,2572
Mallomonas crassissquama							5283	4,7019	15849	14,1056		
Mallomonas punctifera	1005	2,6331	335	0,3507			7418	16,0768	1806	1,8909	915	0,958
Mallomonas spp.	68679	51,5357	21132	11,8339	21132	16,5886	5283	4,1472	15849	12,4415	5283	0,1321
Mallomonas tonsurata					31698	21,2377	5283	3,5396	10566	7,0792	5283	3,5396
Melosira varians							720	6,8767				
Merismopedia warmingiana							21132	0,0845	58113	0,2325		
Micractinium pusillum			5283	0,2985			10566	0,597			19520	1,1029
Microcystis aeruginosa									80	0,5232		
Monad	15849	1,6377	10566	3,1064	26415	4,1366	21132	1,3736	31698	2,0604	58113	4,3849
Monochrysis spp.	36981	0,2589			5283	0,037					5283	0,037
Monomastix spp.			5283	0,1638	5283	0,1638	21132	0,6551	79245	2,4566	15849	0,4913
Monoraphidium contortum			5283	0,1057	5283	0,1057	10566	0,2113	5283	0,1057	26415	0,5283
Monoraphidium convolutum									5283	0,5653	21132	2,2611
Monoraphidium dybowskii			5283	0,4426			47547	3,9835	36981	3,0983	47547	3,9835
Mucidosphaerium pulchellum									1600	0,5575		
Nephrocytium agardhianum									80	0,0684		
Nephrocytium limneticum									258	0,3498		
Nitzschia spp.	10901	0,4737	1005	0,2261			915	0,2059			90116	3,4545
Oocystis spp.	21132	0,9488	5283	0,2372	36981	1,6604	73962	3,3209	52830	3,1703	31698	1,4232
Parvodinium umbonatum/incospicuum complex (PROPOSED sisävesi)							36981	57,26				
Pediastrum duplex					80	0,7599			80	0,157		
Peridinium spp.	5360	31,4629	80	0,485	1005	3,0039	80	0,485	5621	8,1989	305	0,4917
Peridinium umbonatum var. gosaviense	16080	50,0731										
Phacus curvicauda			80	0,39							305	1,4869
Phormidium neotenue	400	1,5384			335	1,2884					610	2,3461
Planctococcus sphaerocystiformis									160	0,3349	160	0,3349
Planktothrix agardhii			160	0,201			2135	2,6816	400	0,784		
Polytoma spp.	58113	17,5263	21132	6,3732	95094	28,6794	31698	9,5598	42264	12,7464	58113	17,5263
Pseudanabaena limnetica	1675	0,2965			1005	0,1779	305	0,054	1032	0,1827	6710	1,1877
Pseudogoniochloris tripus							80	0,2716			80	0,2716
Pseudopediastrium boryanum									80	0,4016	305	1,5311
Pseudopedinella spp.	1313586	352,6284	243018	50,8312	612828	109,43	523017	106,9292	137358	23,1473	153207	21,3106
Pseudosphaerocystis lacustris			4020	4,3094			2440	2,6157	400	0,4288		
Quadrigula pfizteri							305	0,0229	2322	0,1741		
Radiocystis geminata											305	0,0958
Rhizosolenia longiseta	187019	162,0761	34093	39,9921	20435	26,9538	9553	7,6238	3612	4,7642	15250	20,1148
Rhodomonas lacustris	1200381	153,6881	480753	58,3507	670941	58,0919	1045753	92,3662	1363014	81,1627	898110	63,2058
Rhodomonas lens	15849	3,154	5283	1,0513								
Scourfieldia complanata	15849	0,4913										
Snowella atomus			5283	0,0555	5283	0,0555	26415	0,2774	21132	0,2219		
Snowella septentrionalis					5283	3,4551	6808	1,1559	1548	0,2952	305	0,097
Sphaerocystis Schroeteri					240	0,2395	320	0,3194	774	0,7725		
Spiniferomonas spp.	73962	13,3132	68679	12,3622	52830	9,5094	137358	24,7244	21132	3,8038	10566	1,9019
Staurastrum anatinum							80	0,7259				
Staurastrum anatinum f. vestitum											80	0,449
Staurastrum spp.							80	0,2526	516	1,629	400	0,905
Stauridium privum									15849	7,1637	10566	2,1238
Stauridium tetras					80	0,1447						
Staurodesmus cuspidatus									160	0,2714		
Staurodesmus spp.							80	0,121	160	0,2419		
Stelomonas dichotoma	5283	0,3751	10566	0,7502								
Stephanodiscus spp.											10566	9,3298
Stichogloea spp.							10566	1,5955			15849	2,3932
Synedra spp.	25460	6,9814	34170	9,1991	6365	1,5979	6405	1,7095	1548	0,4334	3355	0,8555
Synedra ulna	1005	4,7486	1340	6,3315	335	1,5829	160	0,756	240	1,134	305	1,4411
Synura spp.	335	2,8274	320	4,7266	320	5,4019			38119	60,099	37061	20,1738
Tabellaria flocculosa			6000	16,0128	8710	17,5607	21960	52,1184	23736	56,2853	8275	19,3668
Tetraedriella jovetii									5283	1,3155		
Tetrastrum komarekii									15849	1,5849		
Trachelomonas volvocina	10566	18,6596										
Ulnaria delicatissima var. angustissima			160	0,072					258	0,1161		
Uroglana spp.	227169	23,8527	2008100	228,3757	11424725	1210,886	801890	84,1984			5283	0,5547
Urosolenia eriensis	5618	0,9499	77647	12,6839	95506	16,1487	54965	8,7556	2064	1,2632	11383	4,065
Woronichinia elorantae									258	0,081		
Woronichinia naegelianiana	320	0,7898	335	0,8268	320	0,7898	1440	3,5539	258	0,6367	2135	5,2692
Yhteensä	5124450	1140,478	3949575	781,1938	15407109	2023,113	4822771	1093,817	3063047	887,3083	2730370	852,8662

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktontulokset

Näytepiste Päijänne 70
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne 70	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
Riviotsikot	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
<i>Acanthoceras zachariasii</i>							168	0,2639	1830	2,8746	5025	7,8933
<i>Anathece minutissima</i>							31698	1,0083				
<i>Ankyra judayi</i>									10358	0,7354	5870	0,4168
<i>Aphanizomenon flosaquae</i>			6700	13,132			336	0,6586	4880	9,5648	670	1,3132
<i>Aphanizomenon gracile</i>											1005	0,7105
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>									610	0,0392		
<i>Aphanocapsa holsatica</i>									5179	1,4864	8805	1,0126
<i>Aphanocapsa</i> spp.	5282	0,0845			10566	0,1691	21132	0,3381	93222	1,4916	17610	0,2818
<i>Asterionella formosa</i>	9240	7,8824	2910	2,4875	5880	5,6529	19824	20,2615	18605	18,9893	2680	2,5427
<i>Aulacoseira ambigua</i>	32384	23,8954	44280	43,3326					9760	15,3232	5025	3,2661
<i>Aulacoseira distans</i> var. <i>tenella</i>							10566	1,4898			32285	4,5522
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>			2010	0,7578								
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>											3610	15,0682
<i>Aulacoseira islandica</i>	2080	6,6227	7370	23,4661								
<i>Aulacoseira lirata</i> var. <i>lirata</i>											80	0,2572
<i>Aulacoseira subarctica</i>	4704	2,3614	2380	1,5088	3192	1,6024	18312	9,367	70180	35,0198	4120	2,0783
<i>Aulomonas purdyi</i>	7923	0,3962										
<i>Belonastrum berolinensis</i>	14508	3,3949										
<i>Bitrichia chodatii</i>							10566	2,3879			20545	4,6432
<i>Botryococcus</i> spp.	168	0,5127	160	1,3741	672	3,4974	976	3,8538	625	1,1563	80	0,2442
<i>Ceratium hirundinella</i>	40	1,7671			80	3,5342	240	10,6027	1120	49,4794	240	10,6027
<i>Chlamydocapsa planctonica</i>					160	0,2826	672	1,1868	1830	3,2318		
<i>Chlamydomonas</i> spp.	2641	2,6938										
Chlorophyceae									88043	1,2449		
Chroococcales											5870	0,1057
<i>Chroococcus minutus</i>							168	0,0759			335	0,1514
<i>Chrysidiastrium catenatum</i>	160	0,0814										
<i>Chrysochromulina</i> spp.	739648	16,6421	216603	4,6121	396225	9,0392	95094	2,483	67327	1,476	46960	1,4088
<i>Chrysococcus cordiformis</i>					10566	2,166	5283	1,083	5179	1,0617	23480	4,8134
<i>Chrysococcus ornatus</i>					15849	7,9562	10566	5,3041	5179	2,5999	11740	5,8935
<i>Chrysococcus</i> spp.	34333	2,678	21132	5,7585	5283	0,1162	5283	0,1162	51790	11,2799	38155	3,2432
<i>Chrysolykos planctonicus</i>	5282	0,5546	10566	1,1094								
<i>Chrysolykos skujae</i>	2641	0,0739	10566	0,2958								
Chrysophyceae	5282	0,1743	26415	0,8717	26415	0,8717	466665	15,3999	15537	0,5127	5870	0,1937
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variable</i>	40	0,0151	160	0,0603	80	0,0302			305	0,115	4355	1,6418
<i>Closterium kuetzingii</i>									80	3,5436		
<i>Closterium pronum</i>											40	0,154
<i>Coelastrum microporum</i>							160	0,5144				
<i>Coelastrum sphaericum</i>											40	0,1149
<i>Crucigenia tetrapedia</i>											5870	1,4675
<i>Cryptomonas</i> spp.	58102	71,2113	58113	106,3922	89811	121,2636	84528	82,522	196802	221,9481	99790	128,3145
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>									5179	0,1647		
<i>Cyclotella</i> spp.					5283	7,4649						
<i>Cyclotella stelligera</i>			5283	4,1789	5283	4,1789	15849	12,5366	15537	12,2898	11740	9,2863
<i>Diatoma tenuis</i>	9408	3,9614	2680	0,8395	336	0,0581						
<i>Didymocystis</i> spp.	10564	0,2641	10566	0,2641	31698	0,7924	26415	0,6604	41432	1,0358	79245	1,9811
<i>Dinobryon acuminatum</i>							5283	0,6196				
<i>Dinobryon bavaricum</i> var. <i>bavaricum</i>	8568	1,9364	10385	2,347	336	0,0759						
<i>Dinobryon borgei</i>	7923	0,1268	36981	0,5917	21132	0,3381	15849	0,2536				
<i>Dinobryon crenulatum</i>	1176	0,4822	10566	4,3321			10566	4,3321				
<i>Dinobryon cylindricum</i>									4000	1,508		
<i>Dinobryon divergens</i>	2720	0,4162	45600	6,9768	2688	0,4113			560	0,0857	200	0,0306
<i>Dinobryon sociale</i>			1360	0,2135	58968	9,258						
<i>Dinobryon</i> spp.	2641	0,5203			15849	3,1223			5179	1,0203		
<i>Dinobryon suecicum</i>	26410	1,5054	10566	0,6023			5283	0,3011				
<i>Dolichospermum flosaquae</i>	160	0,2894										
<i>Dolichospermum fuscum</i>					880	1,6166						
<i>Dolichospermum lemmermannii</i>	200	0,3672			1176	2,1591			3965	7,2797		
<i>Dolichospermum macrosporum</i>											320	0,7072
<i>Dolichospermum mucosum</i>	40	0,1679									240	1,0073
<i>Elakatothrix genevensis</i>	336	0,0194	3685	0,2126	10566	0,074	672	0,0047	15537	0,1088	1340	0,0094
<i>Eucapsis microscopica</i>			10566	0,0679			10566	0,0679	51790	0,333	5870	0,0377
<i>Eudorina elegans</i>											40	0,0857
<i>Euglena</i> spp.	40	0,19										
<i>Eunotia zasuminensis</i>							480	0,1267			320	0,0845
Eupodiscales			5283	0,2589	5283	0,2589						
Flagellate biflagella	84512	10,8387	26415	2,4302	10566	0,9721	10566	2,5041	10358	0,9529	8805	0,8101
Flagellates (sphere)			5283	5,3992								
<i>Fragilaria crotonensis</i>											7200	2,16
<i>Gonyostomum semen</i>			160	1,5261							440	4,1967
<i>Gymnodinium helveticum</i>	1344	19,8522	640	9,4534								
<i>Gymnodinium</i> spp.	44897	18,4976	5283	2,1766	21132	8,7064	15849	6,5298	5179	0,9478		
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	168	1,6617			160	1,5826	504	4,9851	915	9,0503	40	0,3956
<i>Gyromitus cordiformis</i>									5179	5,2049	2935	2,9497
<i>Katablepharis ovalis</i>	108281	13,7517	79245	10,0641	316980	40,2565	42264	5,3675	82864	10,5237	35220	4,4729
<i>Kephyrion boreale</i>			10566	2,1872	21132	4,3743						
<i>Kephyrion cupuliforme</i>					5283	1,5902						
<i>Kephyrion ovale</i>	26410	1,1092					31698	1,3313				
<i>Kephyrion skujae</i>			5283	0,206			5283	0,206				
<i>Kephyrion</i> spp.			5283	0,3455								
<i>Koliella longiseta</i>	10564	0,251	21132	0,5021								
<i>Koliella spiculiformis</i>	2641	0,0239	10566	0,0956	10566	0,0956	21132	0,1912			5870	0,0531

Pohjois-Päijänteen yhteistarkkailu, kasviplanktonitulokset

Näytepiste Päijänne 70
 Näytesyvyys 0–2 m
 Vesistön pintavesityyppi SVh (suuri vähähumuksinen järvi)
 Näytteiden laskenta Tmi Sanna Kankainen

Päijänne 70	22.5.2023		7.6.2023		21.6.2023		12.7.2023		2.8.2023		4.9.2023	
	Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa		Biomassa	
Riviotsikot	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l	Kpl/l	µg/l
Lacunastrum gracillimum					5283	0,1368					80	3,0001
Lagerheimia genevensis							80	0,9766				
Limnococcus limneticus												
Mallomonas akrokomos	2641	0,4754	31698	5,7056	15849	2,8528	163773	29,4791	46611	8,39	8805	1,5849
Mallomonas caudata	168	0,5401					504	2,4308	7320	23,5338	335	1,077
Mallomonas crassiquama	2641	2,3505			5283	4,7019	26415	23,5093				
Mallomonas punctifera	2520	2,9795	670	0,7015			1008	1,0554	5179	5,4224	2935	3,0729
Mallomonas spp.	23769	17,1269	5283	4,1472	5283	4,1472	5283	1,7698			2935	2,304
Mallomonas tonsurata					5283	3,5396	10566	7,0792				
Merismopedia warmingiana											23480	0,0939
Microcystis botrys											440	3,8311
Microcystis wesenbergii							80	0,6966				
Monad	10564	1,9015	5283	0,3434	42264	2,7472	31698	2,0604			29350	2,9203
Monochrysis spp.	36974	0,2588									5870	0,0411
Monomastix spp.	5282	0,1637	5283	0,1638	5283	0,1638	110943	3,4392	10358	0,3211	2935	0,091
Monoraphidium contortum			15849	0,4332	10566	0,2113	10566	0,2113			2935	0,0587
Monoraphidium convolutum											26415	2,8264
Monoraphidium dybowskii	2641	0,2213			5283	0,4426	21132	1,7704	82864	6,9423	55765	4,672
Monoraphidium griffithii					5283	0,1553						
Monoraphidium minutum							5283	0,486	5179	0,4765		
Mucidosphaerium pulchellum			1340	0,4669								
Mucidosphaerium pulchellum (PROPOSED sisävesi)											160	0,4464
Nephrocystium agardhianum									305	0,2608		
Nephrocystium limneticum							80	0,1085	305	0,4136	40	0,0542
Nitzschia actinastroides	1176	0,5292										
Nitzschia spp.											11740	0,4426
Oocystis borgei									1220	2,0008	11740	19,2536
Oocystis spp.	13205	0,5929	26415	1,186	47547	2,1349	110943	4,9813	62148	3,573	20545	0,9225
Parapediastrium biradiatum							168	0,247				
Parvodinium umbonatum/incospicuum complex (PROPOSED sisävesi)							5283	6,0994				
Pediastrium duplex			80	0,7599							40	0,0785
Peridinium spp.	504	3,0552			80	0,485			305	0,9116		
Peridinium umbonatum var. goslaviense	8400	26,1576	80	0,2491								
Phormidium neotenu	1344	5,169	240	0,3024								
Planctococcus sphaerocystiformis			160	0,3349	160	0,3349	336	0,7032	610	1,2767		
Planktothrix agardhii	840	1,055					672	1,3171				
Polytoma spp.			58113	17,5263	36981	11,1531	21132	6,3732	25895	7,8097	32285	9,7368
Pseudanabaena acicularis	1680	0,2974	670	0,1186								
Pseudanabaena limnetica	1680	0,2974	7705	1,3638	504	0,0892					3350	0,5929
Pseudopediastrium subgranulatum											120	1,3584
Pseudopediastrium subgranulatum (PROPOSED sisävesi)									80	3,6045		
Pseudopedinella spp.	596866	156,8567	227169	49,5699	385659	58,7092	232452	50,5656	88043	10,0659	64570	7,3519
Pseudosphaerocystis lacustris			640	0,6861					2440	2,6157	480	0,5146
Quadrigula pfitzeri									1525	0,1144	335	0,1404
Rhizosolenia longiseta	79649	42,8615	24455	32,2561	8400	11,0796					19015	22,316
Rhodomonas lacustris	951894	91,3574	364527	46,7862	1521504	109,1521	948492	73,2242	1056516	59,0976	425575	29,4586
Rhodomonas lens			10566	2,1026	5283	1,0513					5870	1,1681
Scenedesmus arcuatus var. platydiscus (PROPOSED sisävesi)											2935	0,6017
Scourfieldia complanata	63384	1,9649										
Snowella atomus	2641	0,0277	5283	0,0555	31698	0,3328	10566	0,1109	10358	0,1088	17610	0,1849
Snowella septentrionalis									915	0,2327	335	0,1065
Sphaerocystis schroeteri					5283	5,2724	168	0,1677	3660	3,6527	1320	1,3174
Spiniferomonas spp.	18487	3,3277	42264	7,6075	10566	1,9019	36981	6,6566			5870	1,0566
Staurastrum anatinum							80	0,7259	610	5,5351	80	0,7259
Staurastrum spp.							168	0,5304			40	0,1263
Stauridium privum			5283	1,0619			5283	1,0619	5179	1,041	8805	1,7698
Stauridium tetras							5283	6,3396	305	0,366		
Staurodesmus spp.									80	0,121		
Stelexomonas dichotoma											5870	0,4168
Stephanodiscus spp.											2935	2,5916
Synedra spp.	28502	7,7496	31490	8,3382	5376	1,4129			305	0,0854	670	0,1507
Synedra ulna	504	2,3814	335	1,5829	336	1,5876					40	0,189
Synura spp.	50226	68,1549	12341	38,2832							3270	12,8038
Tabellaria fenestrata			4720	5,0126								
Tabellaria flocculosa	2240	5,76	6400	15,6768	2560	5,2224			27315	66,184	8725	19,0452
Tetraedron minimum var. tetralobulatum	2641	0,1479										
Tetrastrum komarekii					5283	0,5283						
Trachelomonas varians									5179	21,5239		
Trachelomonas volvocina	2641	4,664										
Ulnaria delicatissima var. angustissima			335	0,402								
Uroglena spp.	39615	4,1596	3049778	320,2267	1861085	195,4139	142641	14,9773				
Urosolenia eriensis			84863	12,1235	142641	20,1124	15849	2,2347			14085	2,4019
Willea spp.									5179	2,5999		
Woronichinia naegeliana	168	0,4146	670	1,6536	2856	7,0486	504	1,2439	6100	15,0548	335	0,8268
Yhteensä	3228948	670,2738	4762730	837,6581	5289538	695,6889	2924908	451,5671	2358203	687,0147	1341050	394,3771

Liite 5. Muikun ja siian poikastiheys (kpl/100 m³) 20 näytealalla Pohjois-Päijänteellä vuonna 2023 syvyydsvyöhykkeittäin. Rannan syvyydsvyöhykkeillä 0–0,5 m ja 0,5–1 m muikun ja siian poikasten määrät ovat syvyydestä 0–30 cm ja syvyydsvyöhykkeillä 1–2 m, 2–4 m ja > 4 m (ulappa) sekä 0–30 cm että 30–60 cm syvyydestä. Näytealan 16 syvyydsvyöhykkeen 0–0,5 m tulos on korvattu saman alan vyöhykkeen 0,5–1 m arvoa, sillä tästä paikasta ei saatu edustavaa näytettä

RUUTU	muikku	muikku	muikku	muikku	muikku	muikku	muikku	muikku
vyöhyke	0–0,5	0,5–1	1–2	1–2	2–4	2–4	ulappa	ulappa
syvyys	0–0,3	0–0,3	0–0,3	0,3–0,6	0–0,3	0,3–0,6	0–0,3	0,3–0,6
1	99,5	0	2,7	0	2,5	0	0	0
2	508,5	3,5	7,3	0	6,9	2,8	5,3	0
3	1376,1	2	6,4	3,2	12,9	3,2	3,1	0
4	0	2,3	6,6	0	7,1	2,8	6,5	0
5	1297,9	21,1	4,3	7,1	7	1,4	1,8	1,4
Keskiarvo	656,4	5,78	5,46	2,06	7,28	2,04	3,34	0,28
6	70,2	2,2	8,6	2,9	12,2	2,4	6,3	0,6
7	893,3	1,7	4,6	0	4,2	1,4	1,9	1
8	185,7	4,9	1,5	0	1,6	1,6	1,2	1,2
9	121,5	0,8	1,4	1,4	0	2,4	0,5	0,5
10	24,9	5,5	2,8	4,2	19,2	4,1	1	0,5
Keskiarvo	259,12	3,02	3,78	1,7	7,44	2,38	2,18	0,76
11	0	0	0	0	0	3	0	0
12	0	2,4	1,8	1,8	1,6	0	0	0,7
13	76,1	19,5	15,9	0	0	0	9,3	2
14	0	0	0	0	0	0	0,5	0
15	110,2	0	0	0	0	0	1	0
Keskiarvo	37,26	4,38	3,54	0,36	0,32	0,6	2,16	0,54
16	23,8	23,8	30,5	0	0	1,5	11,7	0,3
17	3119,7	29,2	7,9	7,9	6,6	1,7	6,4	0
18	661,4	225,6	28	3,3	17,6	7,3	6,7	1,7
19	271,1	13	20,4	1,6	15,2	1,5	15,6	0,5
20	255,7	70,4	7,3	0	10	5	2,1	2,1
Keskiarvo	866,34	72,4	18,82	2,56	9,88	3,4	8,5	0,92

RUUTU	siika	siika	siika	siika	siika	siika	siika	siika
vyöhyke	0–0,5	0,5–1	1–2	1–2	2–4	2–4	ulappa	ulappa
syvyys	0–0,3	0–0,3	0–0,3	0,3–0,6	0–0,3	0,3–0,6	0–0,3	0,3–0,6
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
Keskiarvo	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
Keskiarvo	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0,8	0	0	1,6	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	110,2	0	0	0	0	0	0	0
Keskiarvo	22,04	0,16	0	0	0,32	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
Keskiarvo	0	0	0	0	0	0	0	0

Liite 6. Muikun ja siian keskimääräinen poikastiheys (kpl/100 m³) Pohjois-Päijänteen neljällä alueella vuosina 2010–2023 syvyysvyöhykkeittäin.

MUIKKU:

Vyöhyke	0-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m		2-4 m		>4 m	
Syvyys	0-0,5 m	0-0,3 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m
Alue 1								
2010	940	24	10	0	2	0	2	1
2011	548	9	7	0	3	1	1	1
2012	7304	11	5	2	2	0	4	1
2013	174	15	10	1	9	0	1	0
2014	234	10	2	1	2	1	1	0
2015	129	20	10	3	5	2	4	1
2016	51	10	10	0	5	1	4	3
2017	398	18	20	4	9	3	5	2
2018	157	58	57	0	20	0	8	4
2019	1751	13	5	14	3	14	6	1
2020	734	85	23	5	25	5	20	3
2021	64	5	3	2	4	1	2	1
2022	14	1	1	1	1	0	0	0
2023	656	6	5	2	7	2	3	0
Alue 2								
2010	339	91	16	0	1	0	2	5
2011	63	24	12	1	7	1	3	1
2012	205	39	9	5	4	3	1	10
2013	315	24	7	0	4	1	3	0
2014	498	110	105	6	8	2	1	1
2015	334	37	21	0	3	2	4	2
2016	68	55	45	2	3	2	6	5
2017	2041	237	74	58	30	21	16	12
2018	250	87	75	0	56	0	12	3
2019	1224	15	6	26	8	12	5	1
2020	1605	85	24	16	35	2	13	3
2021	540	26	21	7	14	7	11	4
2022	0	1	0	0	1	0	0	0
2023	259	3	4	2	7	2	2	1
Alue 3a								
2010	303	17	2	0	3	0	0	1
2011	12	4	2	0	2	0	4	1
2012	178	5	3	1	4	18	0	0
2013	46	3	6	0	1	0	1	0
2014	160	6	4	0	0	1	1	0
2015	73	3	1	0	1	0	1	0
2016	79	11	0	0	0	0	1	1
2017	479	14	4	3	5	1	4	1
2018	0	4	7	0	2	0	1	0
2019	105	9	2	8	1	5	3	0
2020	134	16	4	0	14	1	8	1
2021	69	1	0	1	2	0	1	1
2022	6	0	0	0	1	0	0	0
2023	37	4	4	0	0	1	2	1
Alue 3b								
2010	535	94	32	1	3	0	2	1
2011	17	18	6	0	4	1	2	0
2012	10307	51	23	2	6	3	7	1
2013	28	29	8	0	3	1	4	0
2014	2039	77	39	2	25	22	6	2
2015	179	21	12	1	4	0	9	2
2016	98	16	11	0	1	2	4	3
2017	703	463	99	25	40	14	15	9
2018	7	1	0	0	1	0	0	0
2019	1126	257	13	55	8	20	14	3
2020	4686	364	183	17	78	33	33	14
2021	753	64	8	5	9	5	13	5
2022	37	8	3	0	5	0	1	0
2023	866	72	19	3	10	3	9	1

SIIKA:

Vyöhyke	0-0,5 m	0,5-1 m	1-2 m		2 - 4 m		>4 m	
Syvyys	0-0,5 m	0-0,3 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0-0,3 m	0,3-0,6 m
Alue 1								
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	41	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	1	0	0	0	0	0
2017	8	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	2	3	0	1	0	0	0
2019	6	0	0	0	0	0	0	0
2020	6	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0
Alue 2								
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	1	0	0
2018	9	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0
Alue 3a								
2010	30	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	1	0	1	0	0	0
2012	45	1	0	0	0	0	0	0
2013	7	1	1	1	1	0	1	0
2014	8	0	0	0	0	0	0	0
2015	12	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	16	1	0	0	0	0	0	0
2018	0	1	1	0	0	0	0	0
2019	13	0	0	0	0	0	0	0
2020	30	1	0	0	0	0	0	0
2021	19	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	22	0,2	0	0	0,3	0	0	0
Alue 3b								
2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	36	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	11	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	0	0

Pohjois-Päijänte kuormituksen kalataloudellinen tarkkailu

Siikakalojen poikastuotantoon kohdistuva seuranta

Vuoden 2023 seurantatulokset

Tuula Väänänen, Timo J. Marjomäki & Juha Karjalainen



**Jyväskylän yliopisto
Bio- ja ympäristötieteiden laitos
Akvaattiset tieteet
Kesäkuu 2023**

Johdanto

AFRY Finland Oy (ent. Pöyry Finland Oy) on tilannut Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitokselta Pohjois-Päijänteen siikakalojen lisääntymisen ja poikastuotannon onnistumisen seurantaan liittyvät maastotyöt ja poikastiheyksien laskennat vuosina 2018–2023. Työ liittyy Pohjois-Päijänteen yhteisvelvoitetarkkailuun ja se toteutetaan yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Tässä raportissa esitetään yhteenvedo muikun ja siian poikastiheydestä Päijänteen havaintopaikoilla keväällä 2023.

Aineisto ja menetelmät

Poikasnäytteitä kerättiin 20 ranta-alalta keväällä heti jäidenlähdön jälkeen 8.–10.5.2023. Näytteenottoalojen sijainnit ovat säilyneet vakioina vuodesta 2010, jolloin ne on sijoitettu satunnaisotannalla neljälle tarkkailualueelle (Kuva 1).

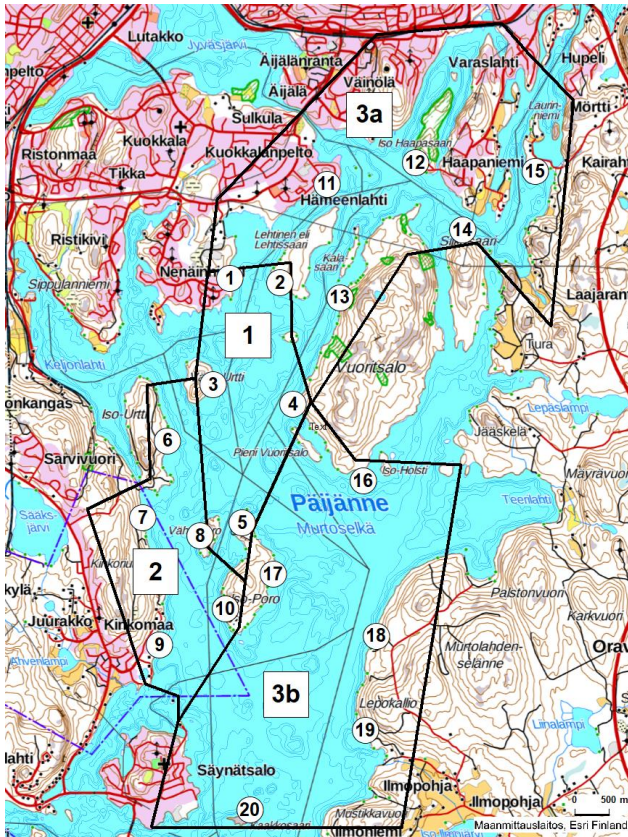
Alue 1: Vaajakosken ja Jyväskylän seudun jätevedenpuhdistamon kuormitus

Alue 2: Keljonlahden voimalan jäähdytysveden vaikutus

Alueet 3a ja 3b: ylä- ja alapuoliset vertailualueet

Näytteitä kerättiin näytealoilta viideltä syvyysvyöhykkeeltä (vyöhyke 1: 0–0,5 m, vyöhyke 2: 0,5–1 m, vyöhyke 3: 1–2 m, vyöhyke 4: 2–4 m, vyöhyke 5: > 4 m). Vyöhykkeeltä 1 näytteitä otettiin 4 kpl ja vyöhykkeiltä 2–5 kustakin 2 kpl, yhteensä 12 kpl/näyteala. Jyrkkyytensä puolesta kahlattavissa olevilla rannoilla vyöhykkeen 1 näytteet kerättiin kahlaajan työntämällä putkihaavilla ja jyrkillä rannoilla vesisuihkumootorilla varustetun veneen keulasta työnnettyllä pitkävartisella putkihaavilla. Vyöhykkeistä 2–5 näytteet kerättiin e.m. veneellä, jonka keulaan on asennettu bongohaavipari (Urpanen ym. 2009). Lähinnä rantaa syvyysvyöhykkeessä 2 (syvyys 0,5–1 m) bongohaaviparin molemmat haavit kulkivat syvyydessä 0–30 cm, mutta syvyysvyöhykkeillä 3–5 toinen bongohaavi kulki syvyydessä 30–60 cm. Putki- ja bongohaavien havaksen silmäkoko oli 500 µm. Haavin suulle oli asennettu virtausmittari, jolla arvioitiin näytteen tilavuus. Putkihaavinäytteen keskimääräinen tilavuus oli noin 1 m³ ja bongohaavinäytteen noin 100 m³.

Kalanpoikasnäytteet säilöttiin maastossa etanoli–formaliiniliuokseen ja käsiteltiin myöhemmin laboratoriossa. Muikun ja siian lajinmääritys tehtiin lihasjaokkeiden lukumäärään perustuen. Vuonna 2023 Pohjois-Päijänteen 20 näytealalta saatiin kaikkiaan 1321 muikun- ja 6 siianpoikasta. Näytteiden poikasmäärän ja näytetilavuuden perusteella laskettiin kunkin näytteen poikastiheys (kpl/100 m³). Näytealan 16 matalimmasta syvyysvyöhykkeestä 0–0,5 m ei saatu vuonna 2023 edustavaa näytettä, joten vyöhykkeen tiheys on korvattu saman alan vyöhykkeen 0,5–1 m arvolla (Liite 1).



Kuva 1. Tutkimusalue, jossa tarkkailualueet 1, 2, 3a ja 3b sekä näytepisteet 1–20.

Tulokset

Muikunpoikasia havaittiin joka näytepisteissä, mutta ne eivät jakaantuneet tasaisesti sekä ranta- että ulappasyvyyyksiin kaikissa näytepisteissä. Esimerkiksi näytepisteillä 4, 11, 12 ja 14 syvyysvyöhykkeen 0–0,5 m sekä näytepisteiden 1 ja 11 syvyysvyöhykkeen > 4 m tiheys oli 0 kpl/100m³. Nämä näytepisteet sijaitsevat tarkkailualueilla 1 ja 3a. Paikoitellen rannan matalimpien syvyysvyöhykkeiden poikastiheydet olivat runsaita. Tänä vuonna suurimmat poikastiheydet (< 1000 kpl/100 m³) löytyivät tarkkailualueita 1 ja 3b (näytepisteet 3, 5 ja 17). Näytealakohtaiset poikastiheydet (kpl/100 m³) syvyysvyöhykkeittäin on esitetty liitteessä 1.

Siianpoikasia esiintyi vain kahdella näytepisteellä, jotka sijaitsivat tarkkailualueilla 3a ja 3b (näytepisteet 12 ja 19). Siian poikastiheydet (kpl/100 m³) olivat pieniä, mikä viittaa siian harvaan kutukantaan ja/tai alhaiseen lisääntymismenestykseen (Liite 1).

Vuoden 2023 havaitut muikun- ja siian poikastiheydet ovat Pohjois-Päijänteelle tyypillistä, alhaista tasoa.

Kirjallisuus

Urpanen O., Marjomäki T.J., Viljanen M., Huuskonen H. & Karjalainen J. 2009. Population size estimation of larval coregonids in large lakes: Stratified sampling design with a simple prediction model for vertical distribution. *Fish. Res.* 96: 109–117.

Liite 1. Muikun ja siian poikastiheys (kpl/100 m³) 20 näytealalla Pohjois-Päijänteellä vuonna 2023 syvyysvyöhykkeittäin. Rannan syvyysvyöhykkeillä 0–0,5 m ja 0,5–1 m muikun ja siian poikasten määrät ovat syvyydestä 0–30 cm ja syvyysvyöhykkeillä 1–2 m, 2–4 m ja > 4 m (ulappa) sekä 0–30 cm että 30–60 cm syvyydestä. Näytealan 16 syvyysvyöhykkeen 0–0,5 m tulos on korvattu saman alan vyöhykkeen 0,5–1 m arvoa, sillä tästä paikasta ei saatu edustavaa näytettä (keltainen korostus).

laji	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII	MUI	SII
vyöhyke	0-0,5	0-0,5	0,5-1	0,5-1	1-2	1-2	1-2	1-2	2-4	2-4	2-4	2-4	> 4 m	> 4 m	> 4 m	> 4 m
syvyys	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0,3-0,6	0,3-0,6	0-0,3	0-0,3	0,3-0,6	0,3-0,6	0-0,3	0-0,3	0,3-0,6	0,3-0,6
1	99,5	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	508,5	0,0	3,5	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	2,8	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0
3	1376,1	0,0	2,0	0,0	6,4	0,0	3,2	0,0	12,9	0,0	3,2	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	2,3	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	2,8	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0
5	1297,9	0,0	21,1	0,0	4,3	0,0	7,1	0,0	7,0	0,0	1,4	0,0	1,8	0,0	1,4	0,0
6	70,2	0,0	2,2	0,0	8,6	0,0	2,9	0,0	12,2	0,0	2,4	0,0	6,3	0,0	0,6	0,0
7	893,3	0,0	1,7	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	1,4	0,0	1,9	0,0	1,0	0,0
8	185,7	0,0	4,9	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0
9	121,5	0,0	0,8	0,0	1,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0
10	24,9	0,0	5,5	0,0	2,8	0,0	4,2	0,0	19,2	0,0	4,1	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	2,4	0,8	1,8	0,0	1,8	0,0	1,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
13	76,1	0,0	19,5	0,0	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	2,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
15	110,2	110,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
16	23,8	0,0	23,8	0,0	30,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	11,7	0,0	0,3	0,0
17	3119,7	0,0	29,2	0,0	7,9	0,0	7,9	0,0	6,6	0,0	1,7	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0
18	661,4	0,0	225,6	0,0	28,0	0,0	3,3	0,0	17,6	0,0	7,3	0,0	6,7	0,0	1,7	0,0
19	271,1	0,0	13,0	0,0	20,4	0,0	1,6	0,0	15,2	0,0	1,5	0,0	15,6	0,0	0,5	0,0
20	255,7	0,0	70,4	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	5,0	0,0	2,1	0,0	2,1	0,0