

# UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALTAAN JA SIRPPUJOEN TARKKAILUTUTKIMUKSET

Vuosiraportti 2024

Hanna Turkki



Lounais-Suomen  
vesi- ja ympäristötutkimus Oy

## **Uudenkaupungin makeavesialtaan ja Sirppujoen tarkkailututkimukset, vuosiraportti 2024**

Raportti nro 40-25-1453

Tekijä: Hanna Turkki, biologi

Puhelin: 040 527 6208

Sähköposti: etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

Turussa 21.2.2025

---

**Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (Y 1564941-9)**

Telekatu 16, 20360 TURKU  
sähköposti: etunimi.sukunimi@lsvsy.fi  
www.lsvsy.fi

## Sisällys

1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA .....	4
2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....	4
3. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOT VUONNA 2024 .....	5
4. KUORMITUS .....	8
5. TUTKIMUSTEN TULOKSET .....	9
5.1. Uudenkaupungin makeavesiallas .....	9
5.1.1. Talvi .....	9
5.1.2. Kesä .....	10
5.1.3. Syksy .....	13
5.1.4. Ylimääräinen tarkkailu joulukuussa 2024 .....	19
5.2. Sirppujoki .....	20
6. TIIVISTELMÄ .....	22
7. LÄHTEET .....	25

## Liitteet

- Liite 1a. Havaintopaikkakartta
- Liite 1b. Ylimääräisen tutkimuskerran (9.12.) havaintopaikkakartta
- Liite 2. Vesinäytteiden tutkimustulokset, Uudenkaupungin makeavesiallas
- Liite 3. Vesinäytteiden tutkimustulokset, Sirppujoki S22
- Liite 4. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tuloksia, Sirppujoki
- Liite 5. Sirppujoen ainevirtaama-arvio
- Liite 6. Kasviplanktonnäytteen (14.8.) tulokset

## Jakelu

### Sähköpostina

- Laitilan kaupunki/Rakennus- ja ympäristölautakunta
- Pyhärannan kunta
- Sirppujoen kalatalousalue/Jonna Tähtinen
- Uudenkaupungin kaupunki/Kirjaamo
- Uudenkaupungin kaupunki/Uudenkaupungin Vesi/Tarmo Niemi
- Uudenkaupungin kaupunki/Ympäristönsuojelu
- Uudenkaupungin Vesi/Vakka-Suomen Vesi/Käyttöpäivystäjä
- Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja
- Varsinais-Suomen ELY-keskus/Kirjaamo
- Welhot ry/Timo Saario

### Kirjepostina

- Uudenkaupungin kaupunki/Uudenkaupungin Veden johtokunta
- Laitilan kaupunki/Kaupunginhallitus

## 1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA

Uudenkaupungin makeavesialtaalla tehtävien tarkkailututkimusten tarkoituksena on tuottaa tietoa altaan veden laadusta ja siinä mahdollisesti tapahtuvista muutoksista. Tutkimus palvelee etenkin Uudenkaupungin vesihuoltoa. Ainevirtaamalaskelmia varten otetaan näytteitä myös Sirppujoesta havaintopaikasta S22 Kalannissa.

Uudenkaupungin makeavesialtaan tutkimuksia on tehty Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 29.5.1996 päivätyllä kirjeellä (nro 0296Y0053-103) hyväksymän ohjelman (Jumppanen & Lehtonen 1996) ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kirjeen (23.6.2010, Dnro VARELY/505/07.00/2010) mukaisesti.

Ekologisen tilan luokituksessa (Suomen ympäristökeskus 2019) Uudenkaupungin makeavesiallas on kokonaisluokassa luokiteltu tyydyttäväksi, mikä on paras saavutettavissa oleva luokka voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Uudenkaupungin makeavesialtaan veden laatua tutkittiin neljässä havaintopaikassa neljä kertaa (19.2., 10.6., 14.8. ja 6.11., kartta: *liite 1a* ja tulokset: *liite 2*) vuoden 2024 aikana. Havaintopaikka RV on mukana tutkimuksessa Uudenkaupungin Veden tilaamana. Lisäksi joulukuussa (9.12.) tehtiin Uudenkaupungin Veden tilauksesta ylimääräinen tarkkailu kolmesta havaintopaikasta: raakaveden ottopaikka (RV), Ruotsinveden havaintopaikka (12) ja Sirppujoen alajuoksu (24, *liite 1b*). Sirppujoen ainevirtaamia selvitettiin havaintopaikassa S22 neljä kertaa (25.3., 9.4., 15.10. ja 13.11.2024, *liite 3*). Havaintopaikka S22 sisältyy myös Varsinais-Suomen ELY-keskuksen seurantaohjelmaan, minkä puitteissa sieltä haettiin näytteet neljästi (7.3., 14.5., 20.8. ja 29.10.2024, *liite 4*).

Tarkkailussa käytettiin vesi- ja ympäristöhallinnon hyväksymiä näytteenotto- ja analyysimenetelmiä (mm. Kettunen ym. 2008, Mäkelä ym. 1992, SFS-standardit). Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Laboratorion voimassaoleva pätevyysalue löytyy FINAS-akkreditointipalvelun internet-sivuilta: [www.finas.fi](http://www.finas.fi) kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Kasviplanktonnäytteistä määritettiin lajitasolla kasviplanktonin biomassat ja yksilömäärät vesien- ja merenhoidon menetelmäohjeen (Vuorio & al, 2022) mukaisesti ja tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin. Näytteet analysoi biologi Sanna Autio.

Sirppujoen ainevirtaamia arvioitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen joesta ottamien näytteiden (vuonna 2024 yhteensä 8 kertaa) ja Puttakoskessa tehtävien päivittäisten virtaamamittaustietojen perusteella (*liite 5*). Ainevirtaama on laskettu Suomen ympäristökeskuksen menettelyohjetta soveltaen siten, että kalenterivuosi on jaettu neljään jaksoon (tammi-maaliskuu, huhtikuu, touko-syyskuu ja loka-joulukuu). Kunkin jakson ainevir-

taama on laskettu jakson virtaaman ja jaksoon osuneiden pitoisuuksien keskiarvon tulona. Virtaama-arvoina on käytetty Sirppujoen koko valuma-alueelle Puttakosken ( $F = 340 \text{ km}^2$ ) valunta-arvojen perusteella laskettuja virtaama-arvoja. Jos jaksoon ei ole sattunut yhtään pitoisuusmittausta, laskelmassa on siltä osin käytetty pitoisuuden vuosikeskiarvoa.

### 3. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOT VUONNA 2024

**Talvi 2023/2024** alkoi Ilmatieteen laitoksen Turun sääaseman havaintojen mukaan varhain, sillä jo marraskuun puolivälissä sää muuttui talviseksi ja joulukuu 2023 oli keskiarvoa (vuodet 1990–2020) kylmempi. **Tammikuussa 2024** sää jatkui talvise-  
na, ja kuun puolivälissä oli paksultilunta, mutta ilma lauhtui kuun loppupuolella, ja lumipeite oheni. Tammikuu oli selvästi keskimääräistä kylmempi (*taulukko 1*), ja Uudenkaupungin alueella hieman tavallista sateisempi. **Helmikuun** alun jälkeen sää kylmeni, mutta kuun puolivälin jälkeen oli lauhaa, ja lumi alkoi nopeasti sulaa. Keskilämpötila oli keskimääräistä korkeampi mutta kuitenkin pakkasen puolella, ja sademäärä oli keskimääräistä suurempi.

**Maaliskuussa** lämpötila vaihteli nollan tuntumassa, ja etenkin kuun lopulla oli leuto jakso. Keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvoa korkeampi. Sateita tuli varsinkin kuun puolivälissä mutta sademäärä oli melko tavanomainen. Lumi hävisi maaliskuun loppupuolella, mutta **huhtikuun** alussa tuli lumisateita, ja vielä loppupuolella takatalvi toi lunta laajalti Suomeen. Huhtikuu oli keskimääräistä hieman viileämpi, mutta lämpötilan vaihtelut olivat suuria. Uudenkaupungin alueella sademäärä oli lähellä keskimääräistä. **Toukokuu** oli hyvin lämmin ja poutainen, useita asteita keskimääräistä lämpimämpi ja kuun loppupuolella oli poikkeuksellisia helteitä. Uudenkaupungin alueella sadetta tuli vain kahtena päivänä ja suurin osa sateista tuli kuun viimeisenä päivänä. Toukokuu oli vuoden vähäsateisin kuukausi ja Uudenkaupungin alueella sademäärä jäi selvästi alle pitkäaikaiskeskiarvon.

**Kesäkuun** alussa helteet väistyivät, mutta sää oli kesäisen lämmin. Juhannuksen aikoihin oli epävakainen jakso, mutta loppukuusta sää muuttui taas helteiseksi. Kesäkuu oli keskimääräistä lämpimämpi kuten viitenä edeltävänä vuotena. Sateet tulivat pääosin alkukuusta, ja sademäärä oli selvästi keskimääräistä korkeampi. **Heinäkuun** alussa sää oli lämmin, ja kuun puolivälin tietämiltä lähtien ylin lämpötila nousi monena päivänä hellelukemiin. Keskilämpötila oli hieman keskimääräistä korkeampi. Sademäärissä oli kesälle tyypilliseen tapaan suuria eroja, Uudenkaupungin alueella sademäärä jäi lähes 20 mm keskimääräistä pienemmäksi. **Elokuu** oli koko Suomessa tavanomaista lämpimämpi. Lounais-Suomessa sademäärä oli pääosin lähellä ajankohdan keskiarvoa, Uudessakaupungissa hieman tavallista pienempi.

**Syyskuun** alkupuolella oli vielä hellepäiviä ja rikottiin lämpöennätyksiä. Sää viileni kuun puolivälissä, mutta kuun lopulla vielä päivällä lämpötila nousi 20 °C vaiheille, vaikka yöt olivat osin kylmiä. Keskilämpötila oli useita asteita tavallista korkeampi. Lounais-Suomen sademäärissä oli suurta vaihtelua, ja Uudessakaupungissa sademäärä oli pitkäaikaiskeskiarvoa alempi. **Lokakuun** alkupuolella lämpötila oli ajan-

kohdalle tyypillinen, mutta kuun loppupuolella etenkin yöt olivat tavallista lämpimämpiä. Keskilämpötila oli lähes kolme astetta korkeampi kuin ajankohdan keskiarvo mutta sademäärä oli lähellä keskimääräistä. **Marraskuussa** lämpötila vaihteli 0-asteen tietämillä. Kuun puolivälissä sade tuli lumena, ja maassa oli runsaasti lunta. Kuun loppupuolella sää lauhtui, ja lumen sulaminen ja runsaat vesisateet aiheuttivat tulvia laajalti Lounais-Suomessa. Marraskuu oli keskimääräistä selvästi lämpimämpi ja Uudenkaupungin alueella sateinen.

**Joulukuussa** lämpötila vaihteli hieman 0-asteen molemmin puolin. Kuun puolivälin jälkeen tuli hieman lunta, joka kuitenkin sulii pois ilman taas lauhtuessa. Keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvoa korkeampi. Sademäärä oli melko tavanomaisella tasolla. Vielä vuoden vaihtuessa sää oli lauha ja maa lumeton.

**Vuosi 2024** oli Ilmatieteen laitoksen mukaan koko Suomessa tavanomaista lämpimämpi. Tammi- ja huhtikuu olivat tavanomaista kylmempiä mutta muut kuukaudet lämpimämpiä, ja syyskuu oli ennätyksellisen lämmin kuten vuonna 2023. Uudessa-kaupungissa vuoden 2024 sademäärä oli 51 mm pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan loppuvuonna marraskuun lopussa lumien sulamisvesien sekä runsaiden sateiden seurauksena (*taulukko 2, kuva 1*). Myös maaliskuun puolivälissä oli lähes vastaavan suuruinen virtaamahuippu. Tammikuussa sekä touko-elokuussa virtaamat olivat hyvin alhaisia. Sirppujoen keskivirtaama vuonna 2024 oli 6,7 m<sup>3</sup>/s, mikä oli hieman (6 %) suurempi kuin vuotta aiemmin (6,3 m<sup>3</sup>/s) ja 59 % suurempi kuin edeltävän kymmenen vuoden (2014–2023) keskiarvo (4,2 m<sup>3</sup>/s).

Vuosina 2024, 2023, 2020, 2019, 2015, 2008 ja 2006 tulovirtaama oli poikkeuksellisen suuri (6,7; 6,3; 5,2; 5,4; 5,3; 8,6 ja 5,67 m<sup>3</sup>/s). Selvästi suurin (8,6 m<sup>3</sup>/s) virtaama viimeisen 20-vuoden aikana oli vuonna 2008 ja toiseksi suurin vuonna 2024. Useasti 2000-luvulla loppuvuoden virtaamat ovat olleet keskimäärin selvästi suurempia kuin 90-luvulla tai 2000-luvun alussa. Tämä on johtunut leudonneista talvisäistä, kun sateet ovat tulleet vetenä eivätkä lumena.

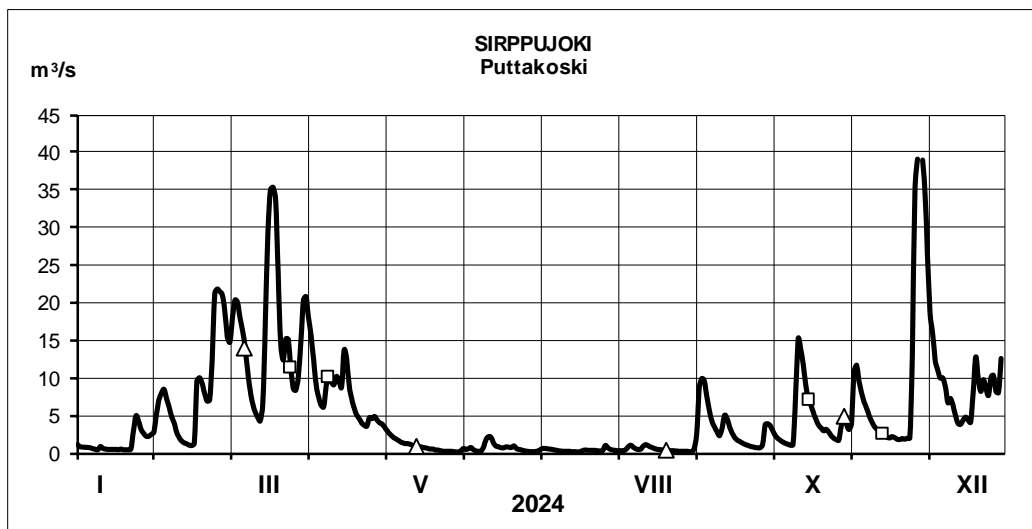
*TAULUKKO 1. Turun sääitietoja vuodelta 2024 sekä normaalijaksoilta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisien automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista. Toiseksi alimmalla rivillä sademäärä Uudenkaupungin alueella Nervanderinpuiston mittausasemalta vuodelta 2024 ja alimmalla rivillä Nervanderinpuiston sademäärä vertailujaksolta 1991–2020.*

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2024	-7,1	-2,2	0,9	3,7	14,5	16,9	18,9	18,0	14,2	8,6	3,9	0,9	7,6*
(°C)	1991–2020	-3,8	-4,5	-1,3	4,1	10,0	14,4	17,5	16,2	11,3	5,7	1,5	-1,5	5,8*
	1981–2010	-4,4	-5,2	-1,6	4,0	10,2	14,5	17,5	16,0	10,9	5,9	0,8	-2,6	5,5*
Sademäärä	2024	52	62	31	46	9	75	50	77	62	67	69	68	668#
(mm)	1991–2020	58	42	39	32	35	55	74	73	59	73	71	73	684#
	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723#
(mm)	2024	61	65	36	34	20	67	39	76	51	73	83	58	663#
	1991–2020	52	39	35	30	35	43	57	67	64	67	61	63	612#

\* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

**TAULUKKO 2.** Sirppujoen virtaamat Puttakoskessa (m<sup>3</sup>/s, kuukausikeskiarvoja; Hydrologinen vuosikirja, Virtaamarekisteri).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1969–85	2,8	1,5	2,0	12,3	5,0	1,1	1,2	1,33	1,8	4,1	6,4	6,1
1986–96	4,5	4,7	5,3	9,1	2,3	1,1	0,4	2,6	1,9	2,9	4,3	3,6
1990	4,7	17,9	8,7	6,3	0,43	0,14	0,13	0,13	0,16	0,34	1,1	1,3
1991	8,2	1,4	2,5	..	..	..	..	..	..	..	..	0,80
1992	3,4	2,7	10,9	6,3	1,46	0,15	0,09	0,19	0,83	2,1	8,0	7,2
1993	7,2	1,7	2,2	4,1	0,98	0,25	0,45	3,9	1,1	2,3	0,67	9,1
1994	6,2	0,63	2,7	18,7	1,7	1,7	0,24	0,09	0,97	4,4	2,8	4,6
1995	1,7	6,8	7,2	7,0	3,2	2,6	0,33	0,13	0,14	1,9	2,0	0,95
1996	0,15	0,16	0,16	5,5	4,6	0,59	0,71	0,17	0,08	0,19	9,1	7,2
1997	1,29	5,3	9,8	4,3	2,2	0,27	0,26	0,24	1,74	2,5	4,3	3,4
1998	8,5	5,9	1,54	3,6	1,57	1,46	2,1	3,0	1,66	4,1	1,54	1,54
1999	5,7	1,55	5,3	22	1,54	0,33	0,07	0,09	0,08	4,0	1,38	9,8
2000	4,5	3,3	3,5	10,7	0,92	0,24	2,5	1,1	0,64	1,3	7,3	5,9
2001	1,4	2,3	2,4	9,2	1,8	0,36	0,15	0,25	5,0	2,7	6,9	1,6
2002	0,39	10,1	6,8	2,8	2,2	0,30	1,3	0,34	0,09	0,14	0,14	0,09
2003	0,06	0,05	0,57	2,0	5,1	0,75	0,18	0,10	0,07	0,11	0,89	3,0
2004	1,7	2,1	8,0	5,0	0,50	0,14	1,9	0,54	4,0	3,9	3,9	9,3
2005	12,1	3,1	0,49	2,5	1,3	0,58	0,48	4,0	1,4	2,1	9,4	4,5
2006	1,5	0,41	0,21	14,1	2,6	0,86	0,16	0,06	0,17	5,5	13,8	13,5
2007	7,5	0,65	6,1	2,4	0,84	0,39	0,25	0,85	1,3	2,3	9,6	9,1
2008	12,5	8,9	5,8	3,8	0,68	0,39	0,18	0,97	2,0	7,8	10,1	9,7
2009	1,83	0,41	0,27	5,44	1,26	0,82	0,59	0,52	0,34	1,79	2,61	1,85
2010	0,25	0,13	0,41	18,9	2,81	1,31	0,43	0,15	1,74	1,77	6,11	0,68
2011	0,44	0,39	0,25	21,4	1,82	1,45	0,62	0,40	3,76	5,05	3,64	17,2
2012	8,13	0,63	11,9	6,39	2,16	2,05	1,41	0,59	1,63	15,6	7,39	1,30
2013	6,15	0,81	0,42	13,3	2,87	1,32	0,36	0,34	0,52	1,03	6,14	7,68
2014	4,42	3,05	3,90	1,83	0,94	0,66	0,32	0,81	0,62	0,99	3,06	8,44
2015	7,84	7,16	7,32	3,20	2,96	3,03	5,52	2,35	1,94	1,71	6,78	14,32
2016	2,66	10,1	2,86	3,87	2,14	0,73	0,18	0,22	0,29	0,51	1,64	0,94
2017	0,36	0,35	5,97	2,23	0,85	0,61	0,24	0,41	0,40	5,13	5,08	11,72
2018	7,04	1,45	0,41	7,98	1,42	0,09	0,05	0,02	0,25	0,40	0,66	4,23
2019	1,03	7,73	7,52	3,69	0,48	0,36	0,16	0,15	1,47	4,31	9,2	14,72
2020	5,75	12,4	6,20	3,05	0,73	0,14	0,88	0,32	0,41	3,45	8,38	7,22
2021	3,87	3,84	5,44	3,10	1,93	0,45	0,05	1,68	0,81	8,10	4,61	0,71
2022	2,04	4,75	8,68	12,01	1,27	0,51	0,24	1,00	1,65	5,03	2,85	2,34
2023	11,29	1,91	9,13	5,38	0,95	0,12	0,69	2,47	5,01	8,78	10,14	2,17
<b>2024</b>	<b>1,38</b>	<b>8,53</b>	<b>16,0</b>	<b>7,93</b>	<b>1,07</b>	<b>0,77</b>	<b>0,45</b>	<b>0,56</b>	<b>3,41</b>	<b>4,41</b>	<b>9,26</b>	<b>9,42</b>



**KUVA 1.** Sirppujoen Puttakosken virtaama ja näytteenottoajankohdat vuonna 2024. (Valkoiset neliöt: Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy; valk. kolmiot: Varsinais-Suomen ELY-keskus).

#### 4. KUORMITUS

Suomen ympäristökeskuksen VALUE -valuma-alueen rajaustyökalun (Corine 2012) perusteella Sirppujoen valuma-alueeksi saadaan noin 429 km<sup>2</sup>, josta viljelysmaiden osuus on 26,8 % (11497 ha). Suomen ympäristökeskuksen kehittämän vesistömallijärjestelmän (SYKE-WSFS) VEMALA-malli (V1-versio) simuloi valuma-alueella syntyvää kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormaa kolmannen jakovaiheen tarkkuudella huomioiden valunnan vaikutuksen kuormitukseen. VEMALA-mallia hyödyntäen Sirppujoen valuma-alueen peltoviljelystä tuleva kuormitusarvio olisi fosforin osalta noin 9500 kg ja typen osalta noin 273 000 kg vuodessa. Arvio poikkeaa fosforin osalta selvästi yleisemmällä tasolla käytetystä ns. Rekolaisen mallista (Rekolainen 1989), jonka mukaan kuormitusarvio on fosforin osalta noin 20 000 kg/v (55 kg P/vrk) ja typen osalta noin 237 250 kg (650 kg N/vrk).

Vuonna 2024 tehtyjen tutkimusten perusteella Sirppujoesta virtasi makeavesialtaaseen keskimäärin 33,4 kiloa fosforia vuorokautta kohti laskettuna (12,2 t P/a; liite 5). Typpivirtaama oli noin 2 010 kiloa vuorokaudessa (734 t N/a). Erot laskennallisiin arvoihin verrattuna johtuvat osittain siitä, että happamilla sulfaattimailla on taipumus sitoa fosforia ja toisaalta vapauttaa typpeä pääasiassa ammoniumtyypinä. Suurin osa kiintoaineesta ja ravinteista virtasi altaaseen virtaamahuippujen aikana alku- ja loppuvuonna. Kuormitus oli pienimmillään touko-syyskuun välisenä aikana.



## 5. TUTKIMUSTEN TULOKSET

### 5.1. Uudenkaupungin makeavesiallas

#### 5.1.1. Talvi

**Helmikuussa** (19.2.2024) vesi lämpeni kaikilla paikoilla pohjaa kohti, vesipatsaan lämpötilat olivat välillä 0,6–4,6 °C (kuva 2). Kylmintä vesi oli Leppäkarin (hp 22) alueen pintavedessä ja lämpimintä Majamaalla (hp 14) pohjan läheisissä vesikerroksissa. Happitilanne oli heikentynyt kaikilla paikoilla useita metrejä pohjan yläpuolelta. Heikoin happitilanne oli Majamaalla. Pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin 40 %, Majamaalla jopa 80 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2014–2023) heikompi. Majamaalla pohjan läheinen loppupalven happitilanne oli heikompi kuin kertaakaan aiemmin 2000-luvulla.

Veden happamuus vaihteli välillä pH 6,2–6,9; vesi oli happaminta altaan pohjoispäässä ja neutraalin tuntumassa altaan eteläpäässä. Happamuus vastasi ajankohdan tavanomaista tai pH oli hieman tavallista suurempi (hp 14). Altaan puskurikyky alkaliteettiarvojen perusteella oli koko altaassa erinomainen ja selvästi ajankohdan tavanomaista parempi. Altaan vesi oli pohjoispäässä sameaa, Majamaalla melko sameaa ja altaan eteläosassa lievästi sameaa. Raakaveden ottokohdassa vesi oli kirkasta. Kiintoainepitoisuus oli selvästi suurin (8,0 ja 9,4 mg/l) altaan pohjoisosassa ja alle määritysrajan altaan eteläosissa. Sameus ja kiintoainepitoisuus olivat altaan pohjoisosassa melko tavallisella tasolla mutta Majamaalla ja altaan eteläosissa selvästi tavallista pienempiä. Veden väriluku oli kuitenkin koko altaassa selvästi tavallista suurempi, Majamaalla yli kaksinkertainen ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Pääosa typestä esiintyi aiempaan tapaan liukoisessa muodossa nitraatteina. Typpi- ja fosforipitoisuudet ja varsinkin alumiini- ja rautapitoisuudet olivat suurimmat altaan pohjoispäässä. Mangaanipitoisuus oli selvästi suurin (2600 µg/l) Ruotsinveden syvänteen pohjan läheisessä vesikerroksessa, missä se oli moninkertainen altaan pohjoispään pitoisuuksiin verrattuna.

Pintaveden hygieeninen tila oli enterokokkien kaltaisten bakteerien perusteella koko altaassa erinomainen (<10 kpl/100 ml).

Uudenkaupungin raakaveden ottokohdassa (RV) ja syvyydessä (3 metriä) vesi sijoittui valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaisessa laatuluokituksessa pH:n, kloridi- ja sulfaattipitoisuuden sekä hygieenisen tilan osalta laatuluokkaan A1(G). Väriluvun, rauta- ja mangaanipitoisuuden osalta laatuluokka oli A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. Tällöin A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin.

Kokonaistyyppipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 25 % ja nitraattipitoisuudet 36 % loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoja (2014–2023) pienempiä. Fosforipitoisuus sen sijaan oli altaan keskiarvona 54 % loppupalven tavanomaista suurempi. Altaan keskiarvona alumiinipitoisuus oli 18 % tavallista pienempi, rautapitoisuus noin kaksinkertainen ja mangaanipitoisuus yli kaksinkertainen ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Mangaanipitoisuus oli tavallista suurempi erityisesti pohjan lähellä

Ruotsinveden syvänteessä, missä se oli loppupalven suurin mitattu pitoisuus 2000-luvulla.

Tammikuu oli kylmä ja sademäärältään hieman keskimääräistä suurempi. Sirppujoen virtaama oli suurimman osan tammikuuta selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Helmikuun alussa virtaama nousi hetkellisesti selvästi tavallista suuremmaksi, laski kuun keskivaiheilla jyrkästi keskiarvon alapuolelle mutta nousi taas jyrkästi kuun puolivälin jälkeen selvästi tavallista suuremmaksi. Helmikuu oli keskimäärin tavallista lauhempi, vaikka kuun alkupuolella oli kylmä sääjakso. Kuukauden sademäärä oli selvästi tavanomaista suurempi.

### 5.1.2. Kesä

**Kesäkuussa** (10.6.2024) pintavesi (1 metri) oli noin 18 asteista, 1–2 astetta ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Toukokuu oli kuiva, ja Sirppujoen virtaama oli toukokuun lopussa ja kesäkuun alussa selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut syvimmillä Ruotsinveden ja Majamaan havaintopaikoilla, missä pohjan läheisen veden ja pintaveden välinen lämpötilaero oli noin 7–8 astetta (*kuva 3*). Kerrostumattomalla Leppäkarin havaintopaikalla altaan pohjoispäässä pohjan läheinen happitilanne oli hyvä. Ruotsinvedellä happitilanne oli hieman ja Majamaalla selvästi heikentynyt useita metrejä pohjan yläpuolelta. Ruotsinvedellä ja altaan pohjoispäässä pohjan happitilanne vastasi ajankohdan tavanomaista mutta Majamaalla happitilanne oli selvästi (yli 30 %) tavanomaista huonompi.

Veden pH-arvot vaihtelivat välillä 6,7–7,3, happaminta vesi oli hapenvajauksesta kärsivissä vesikerroksissa. Veden pH-arvot olivat lähellä ajankohdan tavanomaista. Veden puskurikyky alkaliteettiarvon perusteella oli koko altaassa erinomainen ja tavallista parempi. Pintaveden hygieeninen tila oli enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän (<2–6 kpl/100 ml) perusteella koko altaassa erinomainen.

Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat koko altaassa lievästi rehevällä tasolla. Klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä karulla ja muualla altaassa lievästi rehevällä tasolla. Tuotantokerroksen typpipitoisuudet olivat välillä 1700–1900 µg/l, pienin pitoisuus oli altaan pohjoisosassa. Nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet kasvoivat selvästi altaan eteläosaa kohti. Keskimäärin 72 % tyypestä esiintyi nitraatti/nitriittimuodossa. Tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli sekä Ruotsinvedellä että Majamaalla noin 70 % ja altaan pohjoisosassa noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2014–2023) suurempi. Sen sijaan tuotantokerroksen typpipitoisuudet olivat koko altaassa noin 20 % ajankohdan tavallista pienempiä. Levien määrää kuvaava klorofyllipitoisuus oli keskimäärin 12 % tavallista suurempi.

Vesi oli sameusarvojen perusteella melko sameaa koko altaassa. Sameusarvo oli suurin Majamaan pohjan läheisessä vedessä, ja kiintoainepitoisuudet olivat suurimmat altaan pohjoisosassa. Sameusarvot olivat syvyyksien keskiarvona Majamaalla ja Ruotsinvedellä noin 40–50 % tavallista suurempia mutta altaan pohjoisosassa tavanomaisella tasolla. Veden väriluku oli koko altaassa yli kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaisen luokituksen perusteella Uudenkaupungin raakaveden ottokohdan (RV) vesi sijoittui mangaanipitoisuuden osalta laatuluokkaan A3(G) ja rautapitoisuuden osalta laatuluokkaan A2(G). Väriluku ylitti laatuluokan A2 raja-arvon. Veden pH-arvon, enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän, kloridi- ja sulfaattipitoisuuden perusteella vesi sijoittui laatuluokkaan A1(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. Tällöin A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin. Raakaveden ottokohdassa rautapitoisuus oli kolminkertainen tavalliseen verrattuna ja koliformisten bakteerien määrä oli selvästi tavallista suurempi.

**Elokuun** puolivälissä (14.8.2024) pintavesi (1 metri) oli noin 20–21 asteista, keskimäärin asteen ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Sekä heinä- että elokuussa kuukauden keskilämpötila oli tavanomaista korkeampi. Ilmatieteen laitoksen Uudenkaupungin Nervanderinpuiston mittausaseman mukaan heinäkuu oli tavallista niukkasateisempi, kun taas elokuussa satoi hieman pitkäaikaiskeskiarvoa enemmän. Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut syvimällä Ruotsinveden havaintopaikalla (12), missä lämpötila harppasi yli 10 astetta 10 ja 20 metrin välisessä vesikerroksessa (kuva 4). Majamaalla (14) vesi oli lievästi lämpötilakerrostunut ja altaan matalassa pohjoisosassa kerrostuneisuutta ei ollut. Happitilanne oli selvästi heikentynyt molemmilla kerrostuneilla paikoilla, Ruotsinvedellä useita metrejä pohjan yläpuolelta. Majamaalla pohjan happitilanne oli selvästi tavanomaista heikompi mutta muilla paikoilla tavanomainen. Sirppujoen virtaama oli pääosan heinäkuuta selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella mutta nousi elokuun alkupuolella ja puolivälissä hetkellisesti keskiarvon yläpuolelle. Elokuun kahtena viimeisenä päivänä tuli runsaita sateita, minkä seurauksena virtaama kohosi jyrkästi syyskuun alussa selvästi pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolelle.

Altaan pH-arvo vaihteli välillä 6,6–7,7. Veden pH-arvo oli selvästi laskenut Ruotsinvedellä syvimmissä vesikerroksissa harppauskerroksen alapuolella. Muualla pH oli neutraalin yläpuolella. Näkösyvyudet vaihtelivat välillä 1,5–2,2 metriä; näkösyvyys kasvoi altaan eteläosaa kohti samalla kun sameusarvot ja kiintoainepitoisuudet pienenevät. Vesi oli vesipatsaan keskiarvona Ruotsinvedellä lievästi sameaa ja Majamaalla ja altaan pohjoispäässä melko sameaa. Vesi oli Ruotsinvedellä ja Majamaalla 77 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2014–23) sameampaa mutta altaan pohjoispäässä Leppäkarin alueella sameus oli 11 % em. pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Tuotantokerroksen typpipitoisuudet kasvoivat ja fosforipitoisuudet pienenevät altaan eteläosaa kohti. Sekä pintaveden (1 metri) että pohjan läheisen veden fosforipitoisuus oli suurin Majamaalla. Ruotsinveden syvänteessä pohjan läheisessä vesikerroksessa mangaanipitoisuus oli selvästi kohonnut ja oli moninkertainen altaan pohjoisosan mangaanipitoisuuksiin verrattuna. Alkaliteettiarvojen perusteella veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli koko altaassa hyvä ja tavanomaista parempi. Hygieeninen tila enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän (0–2 kpl/100 ml) perusteella oli koko altaassa erinomainen.

Altaan kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 1200–1800 µg/l. Pääosa tyypeistä oli varsinkin altaan eteläosassa vedessä nitraatteina ja nitriitteinä. Ammoniumtyypen

pitoisuus oli selvästi kohonnut Majamaalla pohjan lähellä heikon happitilanteen seurauksena. Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat koko altaassa lievästi rehevällä tasolla, joskin pitoisuus oli selvästi suurin altaan pohjoispäässä. Levien määrää kuvaava klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä karulla ja muualla altaassa lievästi rehevällä tasolla. Tuotantokerroksen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alle määritysrajan koko altaassa. Tuotantokerroksen typpipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 15 % pienempiä mutta fosforipitoisuudet lähes 70 % suurempia ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoihin (2014–2023) verrattuna. Altaan pohjoisosassa tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli lähes kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Klorofyllipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 5 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempia lämpimien säiden seurauksena.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaista luokitusta soveltaen makeavesialtaan eteläpään vesi sijoittui raakaveden ottokohdassa (RV) pH-arvon, kloridi- ja sulfaattipitoisuuden sekä enterokokkien kaltaisten bakteerien osalta laatu-luokkaan A1(G). Väriluvun, rauta- ja mangaanipitoisuuden osalta laatu-luokka oli A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. Tällöin A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin.

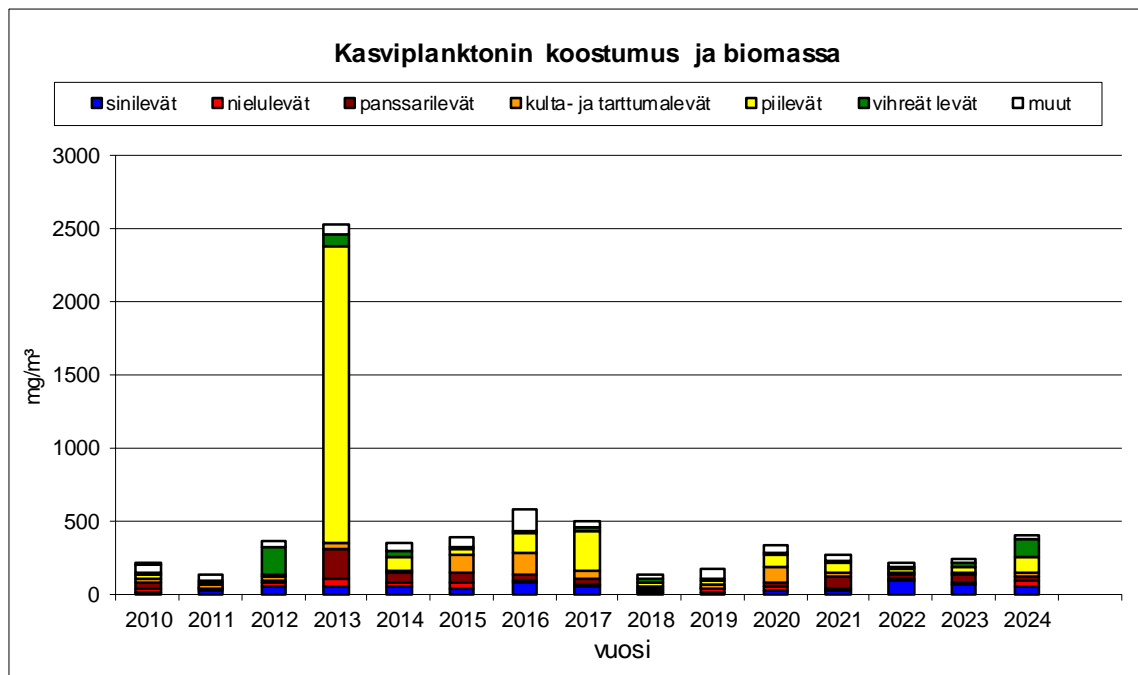
Raakavedestä heinäkuun puolivälissä (15.7.2024) tehdyn kasviplanktonin valtalajitarkastelun perusteella levien biomassaa jäi rehevyysluokituksessa ultraoligotrofiselle tasolle. Valtaryhminä olivat sinilevät (Cyanophyceae) ja yhtymälevät (Conjugatophyceae). Sinilevät muodostivat 38 %, yhtymälevät 30 % ja piilevät (Diatomophyceae) 22 % kasviplanktonin valtalajien kokonaisbiomassasta. Sinilevissä esiintyi *Planktothrix agardhii* -rihmoja (1518 rihmaa/100 ml), pieniä tunnistamattomia Chroococcales -lahkon kolonioita (9 403 koloniaa/100 ml) ja *Snowella* spp. -kolonioita (14 776 koloniaa/100 ml). Sinilevien määrä oli melko pieni (0,03 mg/l) mutta ajankohdan aiempaa hieman suurempi. Tyypillisiä ns. sinileväkukintoja aiheuttavista lajeista havaittiin ainoastaan yhtä lajia (*Planktothrix agardhii*). Näytteen levälajiston ja -koostumuksen perusteella vesi soveltui käytettäväksi raakavetenä.

Kasviplanktonin laaja laskenta tehtiin Ruotsinvedeltä elokuun puolivälissä (14.8.2024, liite 6). Mikroskopointitarkastelun perusteella sekä piilevät (Diatomophyceae) että vihreiden levien kaareen kuuluvat levät (Chlorophyta) muodostivat molemmat lähes 30 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Piilevissä valtalajina oli *Asterionella formosa*, mikä on yleinen erityyppisissä vesissä ja esiintyy usein runsaana (Tikkanen 1986). Vihreissä levissä valtalajina oli koristeleviin kuuluva *Closterium acutum* var. *variable*, mikä on tyypillinen eutrofisten vesien planktonissa esiintyvä laji.

Sinilevien (Cyanophyceae) osuus kokonaisbiomassasta 14 %. Valtalajina oli aiempaan tapaan rihmamainen *Planktothrix agardhii*, mikä muodosti 12 % koko kasviplanktonista. Laji on yleinen erityyppisissä vesissä ja voi tuottaa myrkyllisiä yhdisteitä. Muiden sinilevälajien osuudet olivat alle 0,5 %, lähinnä esiintyi pieniä kolonialisia lajeja. Sinilevien kokonaisbiomassa, 54 mg/m<sup>3</sup> oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin (58 mg/m<sup>3</sup>) mutta 35 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon (2014-2023; 40

$\text{mg/m}^3$ ) verrattuna. Sinileväbiomassa oli suurimmillaan ( $90 \text{ mg/m}^3$ ) vuonna 2022. Altaan sinileväbiomassat ovat pysyneet pieninä, vaikka ovat selvästi kasvaneet vuodesta 2010 ( $5 \text{ mg/m}^3$ ). Rehevyydestä hyötyviä silmäleviä (Euglenophyceae) ei esiintynyt lajistossa.

Kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli  $396 \text{ mg/m}^3$  ( $=0,396 \text{ mg/l}$ ), mikä ilmentää Heinosen (1980) rehevyyssuokituksessa oligotrofisia olosuhteita. Kokonaisbiomassa oli noin 70 % suurempi kuin vuotta aiemmin ( $232 \text{ mg/m}^3$ ) ja noin 27 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon (2014–2023,  $313 \text{ mg/m}^3$ ) verrattuna. Maksimibiomassa ( $2524 \text{ mg/m}^3$ ) oli vuonna 2013, jolloin vallitsivat piilevät (kuva 5).



KUVA 5. Kasviplanktonin biomassa ja koostumus loppukesällä Ruotsinveden havaintopaikalla 12 vuosina 2010–2024.

### 5.1.3. Syksy

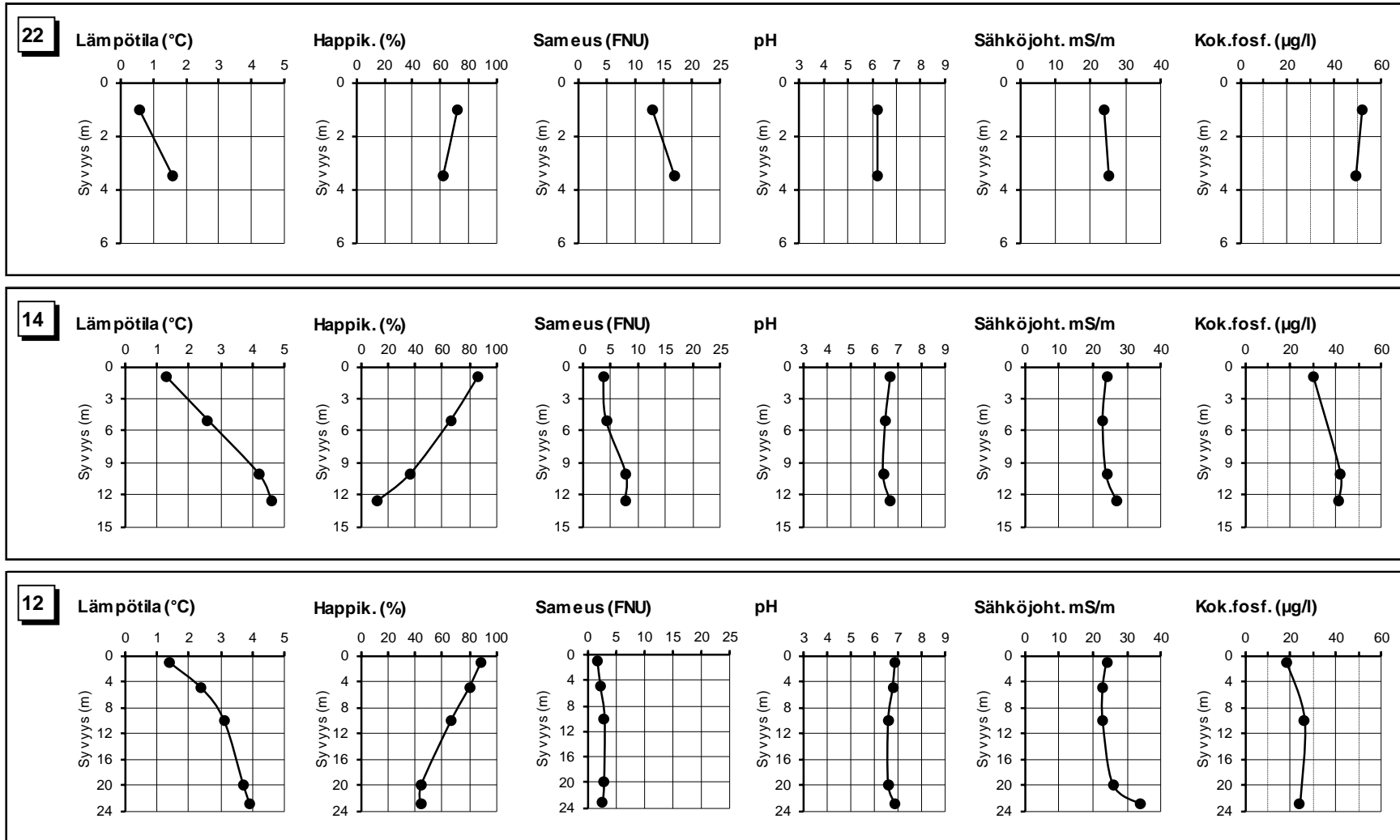
**Marraskuun** alussa (6.11.2024) makeavesialtaan pintalämpötila (1 metri) oli noin  $5\text{--}7 \text{ }^\circ\text{C}$ . Vesi oli täyskierrossa, sillä vesi oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan (kuva 6). Vesi oli selvästi kylmintä altaan pohjoisosassa. Kerrostumattomuudesta johtuen altaan happitilanne oli hyvä kaikilla paikoilla ja pohjan happitilanne vastasi ajankohdan tavanomaista. Sirppujoen tuoman jokiveden vaikutus näkyi selvästi altaan pohjoispäässä, missä vesi oli selvästi sameampaa ja kiintoainepitoisuus, väri- ja  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ -arvot sekä ravinne- ja metallipitoisuudet olivat selvästi muuta allasta suurempia. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä oli selvästi kohonnut altaan pohjoispäässä ja vesi oli niiden perusteella vain välttävän laatuista. Muualla altaassa hygieeninen tila oli erinomainen. Vesi oli altaan pohjoisosassa happamampaa (pH 6,9) kuin muualla altaassa (pH 7,4–7,5) mutta silti lähes neutraalia. Sameusarvojen perusteella vesi oli altaan pohjoisosassa erittäin sameaa, Majamaalla sameaa ja altaan eteläosissa lievästi sameaa. Tämä näkyi myös näkösyvyydessä, mikä oli altaan pohjoisosassa poikkeuksellisesti vain puoli metriä ja muualla altaas-

sa 2,2–2,7 metriä. Veden puskurikyky alkaliniteettiä arvosta perusteella oli erinomainen koko altaassa.

Sameus vesipatsaan keskiarvona oli altaan pohjoisosassa yli kolminkertainen ja Majamaalla ja Ruotsinvedellä hieman suurempi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon (2014–2023) verrattuna. Veden pH oli altaan pohjoisosassa tavallisella tasolla ja muualla altaassa hieman tavallista suurempi. Alkaliniteettiä olivat tavallista selvästi suurempia (30–40 %) koko altaassa. Vesipatsaan keskiarvona kokonaistyyppi-pitoisuus oli altaan pohjoisosassa noin 30 % tavallista suurempi mutta muualla altaassa hieman tavallista pienempi. Kokonaisfosforipitoisuus oli Ruotsinvedellä ja Majamaalla 20–30 % suurempi ja altaan pohjoisosassa yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Väriluku oli tavallista selvästi suurempi koko altaassa, erityisesti altaan pohjoisosassa, missä se oli yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Altaan pohjoisosassa rautapitoisuus oli yli kolminkertainen ja alumiinipitoisuus yli kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Mangaanipitoisuus vastasi tavanomaista. Ruotsinvedellä vesipatsaan rautapitoisuus oli yli kaksinkertainen, alumiinipitoisuus noin 60 % ja mangaanipitoisuus noin 40 % tavanomaista suurempi.

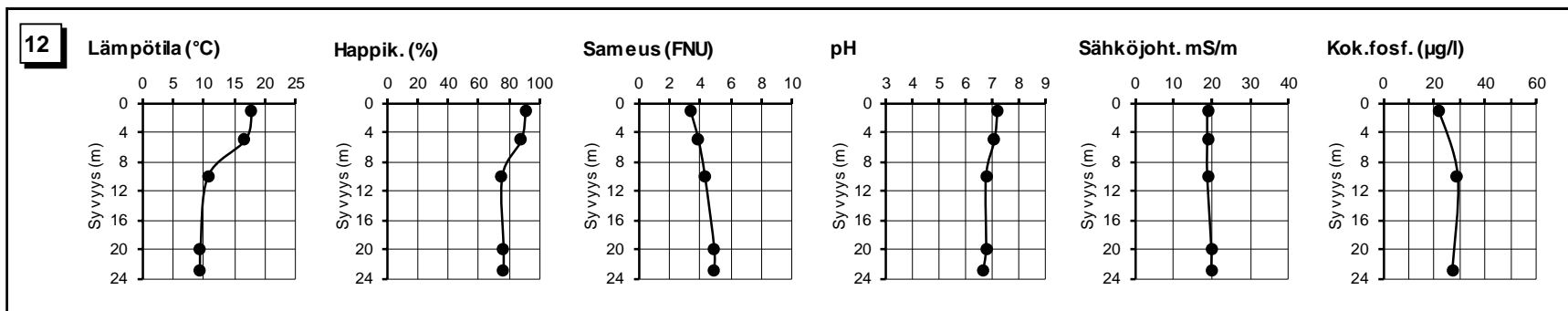
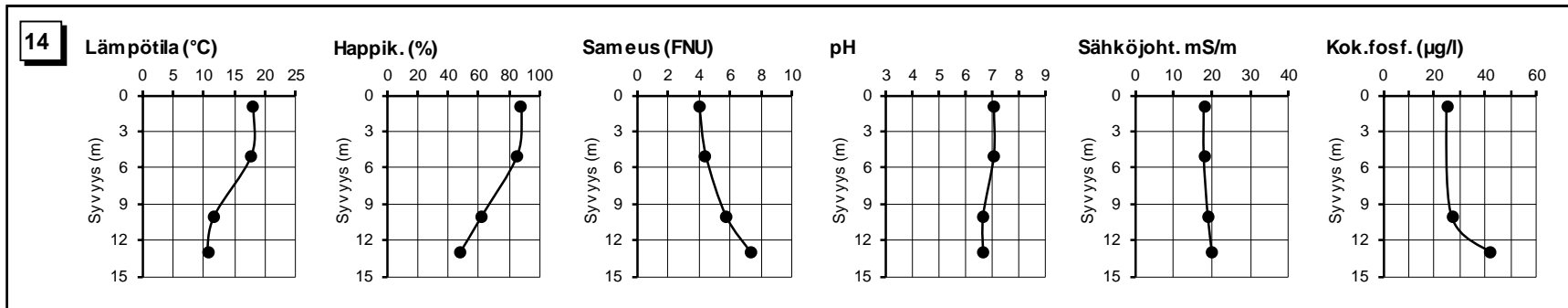
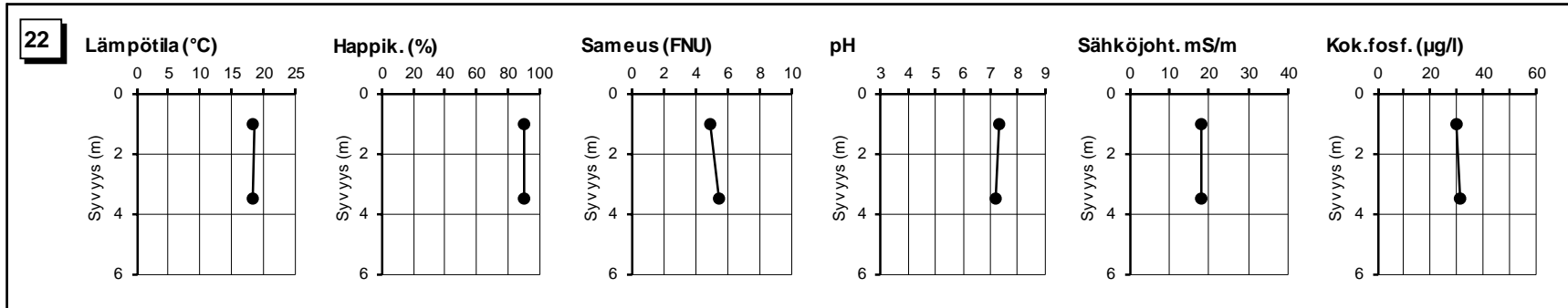
Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaista luokitusta soveltaen Ruotsinveden vesi sijoittui raakavedenottokohdassa (RV) pH-arvon, enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän, kloridi-, rauta-, mangaani- ja sulfaattipitoisuuden osalta laatuluokkaan A1(G). Väriluvun osalta luokitus oli A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin. Raakaveden sameus ja kiintoainepitoisuus olivat melko pieniä mutta silti noin kaksinkertaiset ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Myös veden väriluku, alumiini-, rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat kaksin-kolminkertaisia ajankohdan tavanomaiseen verrattuna.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 19.2.2024



KUVA 2. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) helmikuussa 2024.

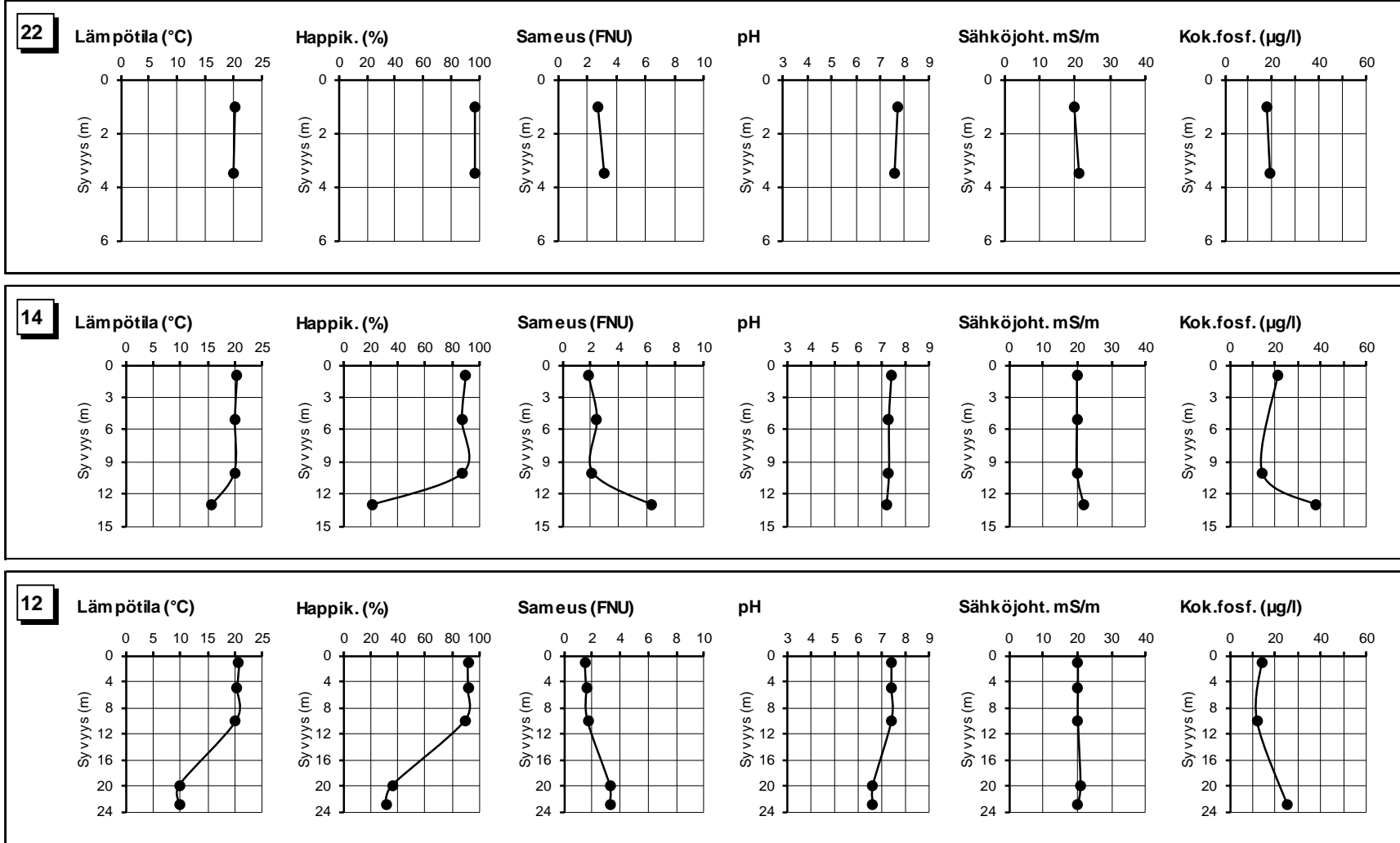
UUDENKAUPUNGIN MAKEVESIALLAS 10.6.2024



KUVA 3. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) kesäkuussa 2024.

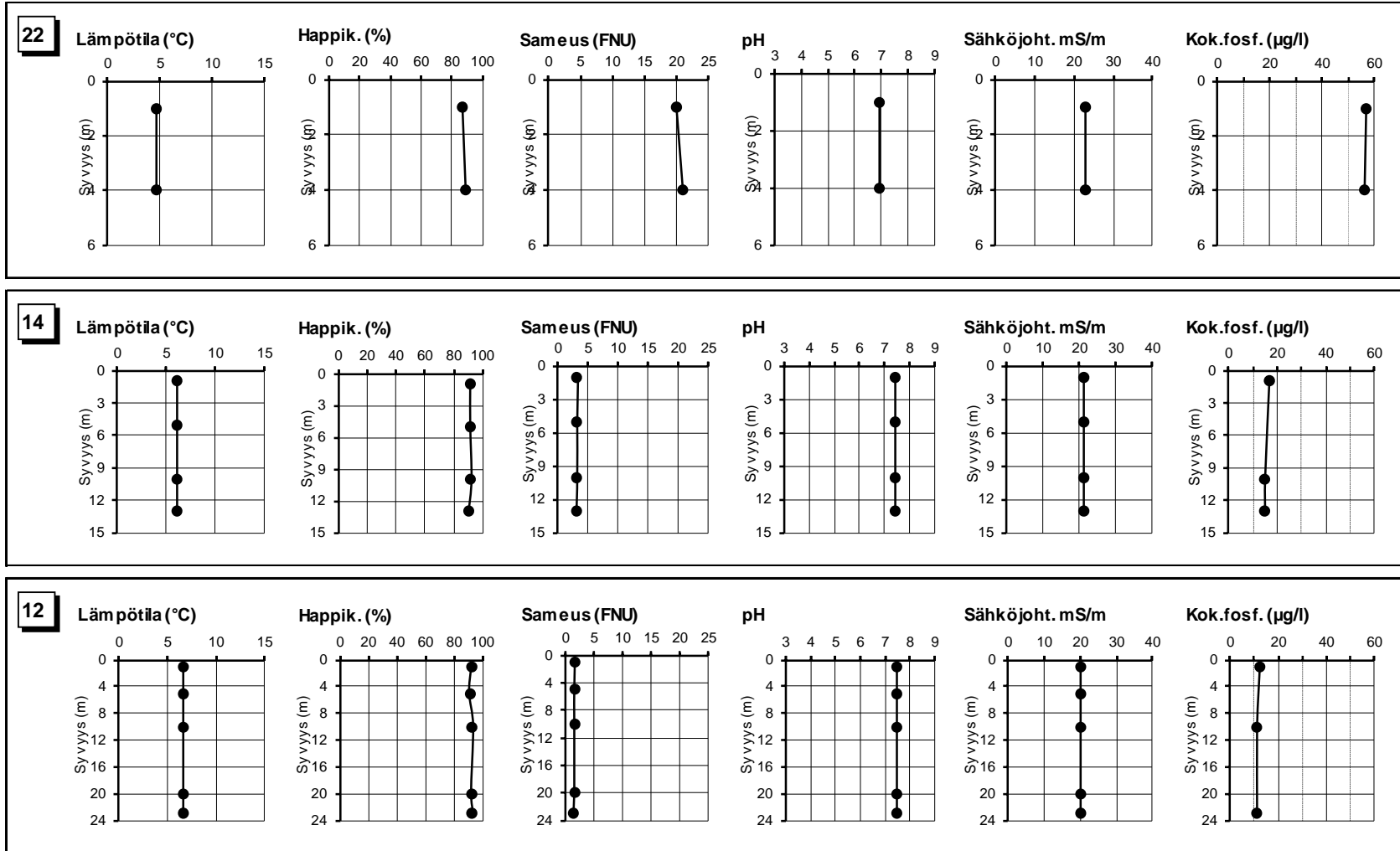


UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 14.8.2024



KUVA 4. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) elokuussa 2024.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 6.11.2024



KUVA 6. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) marraskuussa 2024.

#### 5.1.4. Ylimääräinen tarkkailu joulukuussa 2024

Joulukuun alkupuolella (9.12.) makeavesialtaan lämpötila oli 2,3–2,4 °C. Ruotsinveden (hp 12) tulosten perusteella vesi oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan ja happitilanne oli hyvä kaikissa vesikerroksissa ja hieman loppusyksyn keskimääräistä parempi. Veden pH oli lievästi emäksisellä tasolla ja vastasi loppusyksyn tavanomaista. Veden puskurikyky alkaliniteettiarvon perusteella oli erinomainen ja tavanomaista parempi. Sameusarvojen perusteella vesi oli Ruotsinvedellä sameaa ja raakaveden ottokohdassa lievästi sameaa. Veden sameusarvot olivat sekä Ruotsinvedellä että raakaveden ottokohdassa yli kaksinkertaisia ajankohdan (loka-marraskuu) pitkäaikaiskeskiarvoihin (2014–2023) verrattuna. Kiintoainepitoisuudet olivat pieniä mutta tavanomaista suurempia. Veden väriluku oli 33–36 mg/l Pt, mikä oli kaksinkolminkertainen tavalliseen verrattuna ja suurin viimeisen kymmenen vuoden aikana. Ruotsinveden kokonais- ja nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet eivät olleet poikkeavat. Sen sijaan ammoniumtyypen pitoisuus (42 µg/l) oli lähes kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna mutta silti melko alhaisella tasolla. Myös sekä kokonais- että fosfaattifosforin pitoisuudet olivat tavanomaista suurempia, kokonaisfosforipitoisuus keskimäärin noin kaksinkertainen loppusyksyn pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna ja suurin viimeisen kymmenen vuoden aikana, silti vain lievästi rehevällä tasolla. Fosfaattifosforipitoisuus on normaalisti loppusyksyllä alle määrittäjärajan ja oli joulukuun alkupuolella suurimmillaan 17 µg/l Ruotsinveden pohjaa lähinnä olevassa vesikerroksessa.

Alumiinipitoisuus oli Ruotsinvedellä vesipatsaan keskiarvona lähes kolminkertainen ja raakaveden ottokohdassa yli kolminkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Rautapitoisuus oli Ruotsinvedellä keskimäärin noin nelinkertainen ja raakaveden ottokohdassa viisinkertainen tavalliseen verrattuna. Mangaanipitoisuus oli altaan eteläosissa 40–50 % tavanomaista suurempi.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin useamman bakteerityypin osalta. Suolistoperäisten *E. coli* -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli altaan eteläosassa hyvä. Myös enterokokkibakteerien määrä oli pieni (22 ja 16 kpl/100 ml). Koliformisia bakteereja esiintyi sen sijaan melko runsaasti ja pesäkeluku oli raakaveden ottokohdassa noin kolminkertainen loppusyksyn tavanomaiseen verrattuna.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaista luokitusta soveltaen Ruotsinveden vesi sijoittui raakavedenottokohdassa (RV) pH-arvon, enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän, kloridi-, mangaani- ja sulfaattipitoisuuden osalta laatu-luokkaan A1(G). Väriluvun ja rautapitoisuuden osalta luokitus oli A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin.

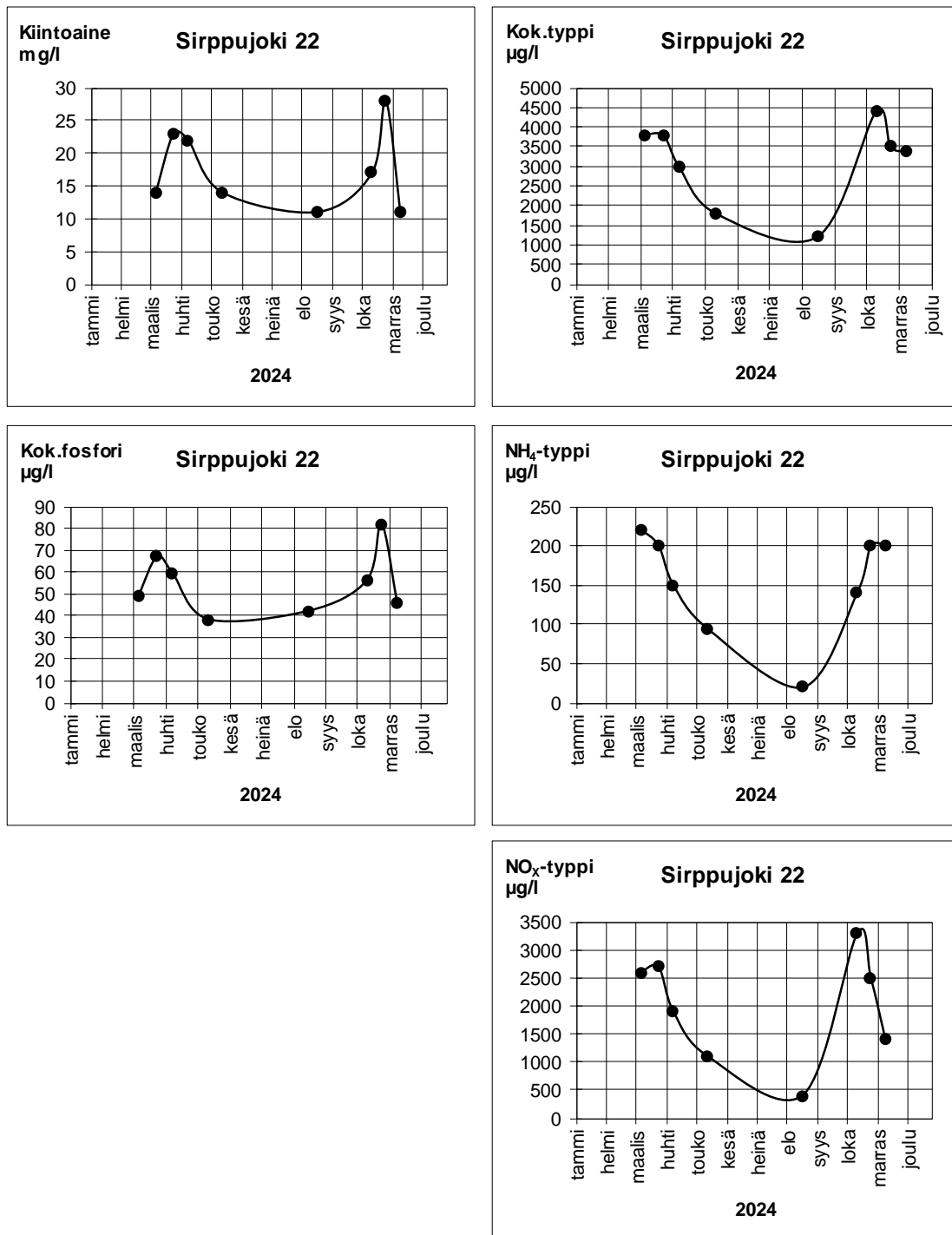
Sirppujoen alajuoksulla (hp 24) lähellä makeavesiallasta veden pH oli 6,8 eli lähes neutraalilla tasolla. Vesi oli sameaa, kiintoainepitoisuus oli pieni ja ammoniumtyypipitoisuuden perusteella vesi oli puhdasta. Kokonais- ja nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat pienempiä ja ammoniumtyypipitoisuus samaa luokkaa kuin altaan eteläosassa Ruotsinvedellä. Fosforipitoisuus oli pieni jokivedeksi ja hygieeninen tila

hyvä. Mangaanipitoisuus oli samaa luokkaa mutta rauta- ja alumiinipitoisuudet selvästi altaan eteläosaa suuremmat.

## 5.2. Sirppujoki

Sirppujoen havaintopaikan S22 tuloksia on esitetty liitteessä 3 ja 4 sekä kuvassa 7.

Kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuudet olivat suurimmillaan lokakuussa ja toinen pitoisuushuippu oli maaliskuussa. Ammoniumtypen pitoisuus oli suurimmillaan maaliskuun alun tarkkailussa. Typpipitoisuudet olivat selvästi pienimmillään elokuussa ja fosforipitoisuus toukokuussa. Kiintoainepitoisuudet olivat pienimmillään elokuussa ja marraskuussa. Koko vuoden keskiarvona (ELY-KESKUS+LSVYT, n=8) ammoniumtyypipitoisuus (153 µg/l) oli likaantuneisuusluokituksessa lievästi likaantuneella tasolla. Ammoniumtypen pitoisuus vastasi touko- ja elokuussa puhkaita jokivesiä ja muina tarkkailukertoina pitoisuudet olivat lievästi likaantuneella tasolla. Joen pH oli vuosikeskiarvona 6,6 eli lievästi happamalla tasolla. Alimmillaan (6,1) pH oli maaliskuun lopussa ja korkeimmillaan (7,2) touko- ja elokuun tarkkailuissa.



KUVA 7. Sirppujoen veden kiintoaine(0.4N)-, kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuus sekä nitraatti- ja nitriittitypen yhteismäärä Kalannissa havaintopaikassa 22 vuonna 2024.

## 6. TIIVISTELMÄ

Uudenkaupungin makeavesialtaan veden laatua tutkittiin vuonna 2024 neljä kertaa vuoden aikana yhteensä neljässä havaintopaikassa. Lisäksi joulukuun alussa tehtiin Uudenkaupungin Veden tilauksesta ylimääräinen tarkkailu kolmesta paikasta. Sirppujoen ainevirtaama laskettiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ja Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy ottamien yhteensä kahdeksan näytteen perusteella.

Vuosi 2024 oli pitkäaikaiskeskiarvoa lämpimämpi. Tammi- ja huhtikuu olivat tavanomaista kylmempiä mutta muut kuukaudet lämpimämpiä, ja syyskuu oli ennätyksellisen lämmin. Uudessakaupungissa sademäärä oli 51 mm pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan loppuvuonna marraskuun lopussa lumien sulamisvesien sekä runsaiden sateiden seurauksena. Myös maaliskuun puolivälissä oli lähes vastaavan suuruinen virtaamahuippu. Tammikuussa sekä touko-elokuussa virtaamat olivat hyvin alhaisia. Sirppujoen keskivirtaama oli 6,7 m<sup>3</sup>/s, mikä oli hieman suurempi kuin vuotta aiemmin ja 59 % suurempi kuin edeltävän kymmenen vuoden keskiarvo. Sirppujoesta virtasi altaaseen keskimäärin 12,2 tonnia fosforia ja 734 tonnia typpeä vuoden aikana. Suurin osa kiintoaineesta ja ravinteista virtasi altaaseen virtaamahuippujen aikana alku- ja loppuvuonna. Koko vuoden keskiarvona ammoniumtyppipitoisuus oli likaantuneisuusluokituksessa lievästi likaantuneella tasolla ja pH lievästi happamalla tasolla. Alimmillaan (6,1) pH oli maaliskuun lopussa.

Loppupalvella helmikuun puolivälissä (19.2.) altaan happitilanne oli heikentynyt kaikilla paikoilla, heikoin tilanne oli Majamaalla. Pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin 40 %, Majamaalla jopa 80 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2014–2023) heikompi. Majamaalla loppupalven happitilanne oli heikompi kuin kertaakaan aiemmin 2000-luvulla. Altaan vesi oli pohjoispäässä sameaa, Majamaalla melko sameaa, altaan eteläosassa lievästi sameaa ja raakaveden ottokohdassa kirkasta. Veden väriluku oli koko altaassa selvästi tavallista suurempi, erityisesti Majamaalla. Altaan keskiarvona kokonaistyyppipitoisuus oli 25 % pienempi ja fosforipitoisuus 54 % suurempi loppupalven tavanomaiseen verrattuna. Altaan keskiarvona rautapitoisuus oli noin kaksinkertainen ja mangaanipitoisuus yli kaksinkertainen ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Mangaanipitoisuus oli tavallista suurempi erityisesti pohjan lähellä Ruotsinveden syvänteessä, missä se oli loppupalven suurin mitattu pitoisuus 2000-luvulla.

Kesäkuun alkupuolella (10.6.2024) pintavesi oli lämpimän toukokuun seurauksena 1–2 astetta ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Altaan pohjoisosassa vesi ei ollut lämpötilakerrostunut ja happitilanne oli hyvä. Ruotsinvedellä happitilanne oli hieman ja Majamaalla selvästi heikentynyt useita metrejä pohjan yläpuolelta. Ruotsinvedellä ja altaan pohjoispäässä happitilanne vastasi ajankohdan tavanomaista mutta Majamaalla happitilanne oli selvästi (yli 30 %) tavanomaista huonompi. Vesi oli melko sameaa koko altaassa ja veden väriluku oli yli kaksinkertainen tavalliseen verrattuna. Elokuun puolivälissä (14.8.) pintavesi oli edelleen tavanomaista lämpimämpää. Vesi oli jyrkästi lämpötilakerrostunut syvimällä Ruotsinveden havaintopaikalla ja lievästi myös Majamaalla. Kerrostuneisuuden seurauksena happitilanne oli selvästi heikentynyt ja oli Majamaalla tavanomaista heikompi. Vesi oli vesipatsaan keskiarvona Ruotsinvedellä lievästi sameaa ja Majamaalla ja altaan pohjoispäässä melko sameaa. Ruotsinvedellä ja Majamaalla sameus oli 77 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempi mutta pohjoispäässä 11 % pienempi. Tuotantokerroksen tyyppipitoisuudet kasvoivat ja fosforipi-

toisuudet pienenivät altaan eteläosaa kohti. Ruotsinveden syvänteessä pohjan läheisessä vesikerroksessa mangaanipitoisuus oli selvästi kohonnut.

Kesä-elokuun ja altaan keskiarvona tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli 62 % suurempi mutta typpipitoisuus 19 % pienempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Levien määrää kuvaava klorofyllipitoisuus oli tavanomaisella tasolla altaan pohjoisosaa lukuun ottamatta, missä se oli hieman (14 %) tavallista suurempi. Kesän keskiarvona tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli koko altaassa lievästi rehevällä tasolla. Klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä karulla ja muualla altaassa lievästi rehevällä tasolla. Elokuussa Ruotsinvedeltä tehdyn kasviplanktonitutkimuksen perusteella sekä piilevät (Diatomophyceae) että vihreiden levien kaareen kuuluvat levät (Chlorophyta) muodostivat molemmat lähes 30 % kasviplanktonbiomassasta. Piilevissä valtalajina oli *Asterionella formosa*, mikä on yleinen erityyppisissä vesissä ja esiintyy usein runsaana. Vihreissä levissä valtalajina oli koristeleviin kuuluva *Closterium acutum* var. *variable*, mikä on tyypillinen eutrofisten vesien planktonissa esiintyvä laji. Sinilevien (Cyanophyceae) osuus kokonaisbiomassasta oli 14 %. Valtalajina oli aiempaan tapaan rihmamainen *Planktothrix agardhii*, mikä on yleinen laji erityyppisissä vesissä ja voi tuottaa myrkyllisiä yhdisteitä. Muiden sinilevälajien osuudet olivat pieniä ja niissä esiintyi lähinnä pieniä, koloniaalisia lajeja. Sinilevien kokonaisbiomassa oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin ja 35 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Altaan sini-leväbiomassat ovat kasvaneet mutta ovat edelleen pieniä. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa ilmensi rehevyysluokituksessa oligotrofisia olosuhteita. Kokonaisbiomassa oli noin 27 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna.

Marraskuun alussa (6.11.) vesi oli täyskierrossa ja happitilanne oli hyvä koko altaassa. Sirppujoen tuoman jokiveden vaikutus näkyi selvästi altaan pohjoispäässä, missä vesi oli mm. selvästi sameampaa ja ravinne- ja metallipitoisuudet olivat selvästi kohonneita. Myös veden hygieeninen tila oli selvästi heikentynyt altaan pohjoisosassa mutta oli muualla altaassa erinomainen. Vesi oli altaan pohjoisosassa erittäin sameaa, Majamaalla sameaa ja altaan eteläosissa lievästi sameaa. Tämä näkyi myös näkösyvyydessä, mikä oli altaan pohjoisosassa poikkeuksellisesti vain puoli metriä ja muualla altaassa 2,2–2,7 metriä. Sameus vesipatsaan keskiarvona oli altaan pohjoisosassa yli kolminkertainen ja Majamaalla ja Ruotsinvedellä hieman suurempi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Vesipatsaan keskiarvona kokonaistyyppipitoisuus oli altaan pohjoisosassa noin 30 % tavallista suurempi mutta muualla altaassa hieman tavallista pienempi. Kokonaisfosforipitoisuus oli Ruotsinvedellä ja Majamaalla 20–30 % suurempi ja altaan pohjoisosassa yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Väriluku oli tavallista selvästi suurempi koko altaassa, erityisesti altaan pohjoisosassa, missä se oli yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna.

Joulukuun alun ylimääräisen tarkkailun perusteella vesi oli Ruotsinvedellä sameaa ja raakaveden ottokohdassa lievästi sameaa. Sameusarvot ja väriluku olivat yli kaksinkertaisia syksyn pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna. Ruotsinveden ammoniumtyypen pitoisuus oli lähes kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna mutta silti melko alhaisella tasolla. Myös kokonaisfosforipitoisuus oli noin kaksinkertainen loppusyksyn pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna mutta edelleen lievästi rehevällä tasolla. Alumiini- ja rautapitoisuudet olivat altaan eteläosissa moninkertaisia tavalliseen verrattuna ja myös mangaanipitoisuus oli tavanomaista suurempi. Hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien perusteella hyvä ja myös enterokokkibakteerien määrä oli pieni. Koliformisten bakteerien

määrä oli melko suuri ja pesäkeluku oli raakaveden ottokohdassa noin kolminkertainen loppusyksyn tavanomaiseen verrattuna. Sirppujoen alajuoksulla vesi oli sameaa, kiintoainepitoisuus oli pieni ja ammoniumtyyppipitoisuuden perusteella vesi oli puhdasta. Fosforipitoisuus oli pieni jokivedeksi ja hygieeninen tila *E.coli*- ja enterokokkibakteerien perusteella hyvä. Mangaanipitoisuus oli samaa luokkaa mutta rauta- ja alumiinipitoisuudet selvästi altaan eteläosaa suuremmat.

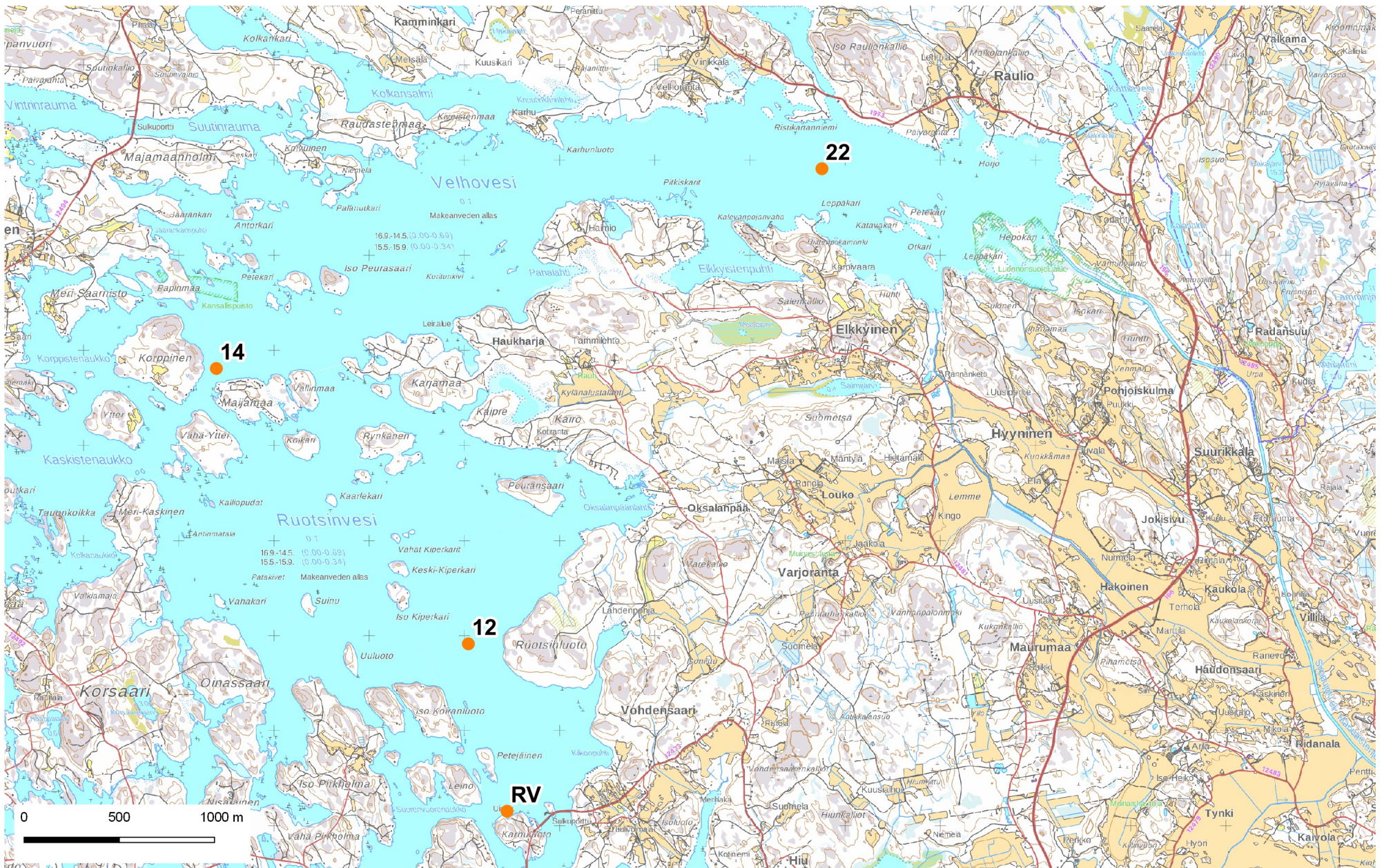
Koko vuoden ja havaintopaikkojen ja syvyyksien keskiarvona altaan alkaliteetti-arvo oli 0,3 mmol/l eli puskurikyky oli erinomainen ja selvästi aiempaa parempi. Altaan pH oli vuosikeskiarvona lievästi emäksinen (7,2) ja hieman pitkäaikaiskeskiarvoja korkeampi erityisesti altaan pohjoisosassa. Hygieeninen tila oli altaan eteläosassa ja Majamaalla erinomainen tai hyvä lukuun ottamatta joulukuun ylimääräistä tarkkailukertaa, jolloin koliformisten bakteerien määrä oli koholla. Altaan pohjoisosassa hygieeninen tila oli loppupalvella ja kesäkaudella erinomainen mutta marraskuussa vain välttävä.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaisen luokituksen perusteella Uudenkaupungin **raakaveden ottokohdan** (RV) vesi sijoittui kaikilla tarkkailukerroilla pH-arvon, kloridi- ja sulfaattipitoisuuden sekä hygieenisen tilan perusteella laatuluokkaan A1(G) ja väriluvun perusteella laatuluokkaan A2(G). Rautapitoisuuden osalta laatuluokitus oli useimmiten A2(G) ja marraskuussa A1(G). Mangaanipitoisuuden osalta laatuluokitus oli kesäkuussa A3(G) ja muilla kerroilla A1(G) tai A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta ja A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on vähäisin. Koko vuoden keskiarvona raakaveden väriluku oli yli kaksinkertainen, rautapitoisuus yli kolminkertainen ja kolimuotoisten bakteerien määrä moninkertainen tavanomaiseen verrattuna. Myös alumiini- ja mangaanipitoisuus olivat pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Veden pH oli tavanomaisella tasolla ja kloridi- ja sulfaattipitoisuudet hieman tavallista pienempiä. Veden rautapitoisuus ja väriluku olivat suurimmat viimeisen kymmenen vuoden aikana mitatut. Pesäkkeiden määrä oli hieman tavallista suurempi. Veden sameus ja väriluku sekä alumiini-, rauta- ja mangaanipitoisuudet olivat selvästi suurimmillaan kesäkuussa, kun taas pesäkkeiden ja koliformisten bakteerien määrä oli suurin joulukuussa. Raakavedestä heinäkuun puolivälissä (15.7.) tehdyn kasviplanktonin valtalajitarkastelun perusteella levälajiston ja -koostumuksen perusteella vesi soveltui käytettäväksi raakavetenä.



## 7. LÄHTEET

- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. — *Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja* 37, 1–91.
- Ilmatieteen laitos 2024.
- Jumppanen, K. & Lehtonen, K. 1996. Sirppujoen ja Uudenkaupungin makeavesialtaan vedenlaadun tarkkailuohjelma. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry. Moniste 7 s. + liitteet.
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näyttöönottajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, J., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992: Vesitutkimusten näyttömenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja B 10. 87 s.
- Rekolainen, S. 1989: Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. *Aqua Fennica* 19:95–107.
- Suomen ympäristökeskus, 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Tikkanen, T. 1986. Kasviplanktonopas. Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. Helsinki 1986.
- Vuorio, K., Lehtinen, S., Järvinen, M. & Hällfors H. 2022. Kasviplanktonseurannan menetelmäohje vesien- ja merenhoitoon. Suomen ympäristökeskus 2022.



## Uudenkaupungin makeavesialtaan tarkkailututkimus

Havaintopaikat

● Pintavesipisteet

© Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy  
© MML (Maastotietokanta 11/2016)



© Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy  
 © MML (Maastotietokanta 12/2024)

● Vedenlaadun havaintopaikka

*Vedenlaadun havaintopaikat Uudenkaupungin makeavesialtaan ylimääräisessä tutkimuksessa joulukuussa 2024.*

## Sirppujoki (SIRP)

## Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.v pmy/100 ml	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
<b>19.2.2024</b>	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 0 cm; Jää 50 cm; Klo 9:29; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämpö -3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	0,6	10,3	72	24	6,2	0,31	13	8,0	75	18	3300	2100	240	52	18			<2
	3.5	1,6	8,7	62	25	6,2	0,35	17	9,4	78	18	2600	1800	260	49	13			
<b>19.2.2024</b>	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b>	Kok.syv 13,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Jää 50 cm; Klo 10:16; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämpö -3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	1,3	12,1	86	24	6,7	0,26	3,8	<1	71	18	2500			30				<2
	5	2,6	9,0	66	23	6,5	0,27	4,3		76									
	10	4,2	4,8	36	24	6,4	0,44	7,9	2,9	83	18	2000			42				
	12,5	4,6	1,5	12	27	6,7	0,69	7,7	2,6	71	17	1700			41				
<b>19.2.2024</b>	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Jää 50 cm; Klo 10:58; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämpö -2 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	1,4	12,6	89	24	6,9	0,28	1,8	<1	49	14	2000	880	43	18	<3			1
	5	2,4	11,0	80	23	6,8	0,27	2,3		51									
	10	3,1	9,0	67	23	6,6	0,29	3,0	<1	60	15	2100	1500	43	26	8			
	20	3,7	6,0	45	26	6,6	0,38	2,9		52									
	23	3,9	5,7	44	34	6,9	0,53	2,7	<1	43	13	1600	820	210	24	7			
<b>19.2.2024</b>	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b>	Kok.syv 7,5 m; Näkösyv. 2,5 m; Jää 55 cm; Klo 11:56; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämpö -2 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																	
	3	2,0				6,9	0,28	1,3	<1	46	13								<2
<b>10.6.2024</b>	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																	
	1	18,2	8,5	90	18	7,3	0,25	4,9	4,2	58	13	1700	1100	13	30				6
	3,5	18,1	8,5	90	18	7,2	0,25	5,4	4,8	57	13	1700	1200	13	31				
	0-4					7,3	0,24					1700	1100	19	25	<3			

## Sirppujoki (SIRP)

## Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Kolib.varm pmy/100 ml	KolibCL 36 MPN/100 ml	Pes.luk.3d pmy/ml	a-klorof. µg/l	Cl mg/l	Levä kvanE	SO4 mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l								
19.2.2024	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b> Klo 9:29; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämp -3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;										Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 0 cm; Jää 50 cm;								
											1	59	1500	1700	460				
											3.5	65	1500	1900	610				
19.2.2024	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b> Klo 10:16; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämp -3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;										Kok.syv 13,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Jää 50 cm;								
											1	60							
											5								
											10								
											12,5	53							
19.2.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b> Klo 10:58; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämp -2 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;										Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Jää 50 cm;								
											1	57	310	340	120				
											5								
											10		540	540	150				
											20								
											23	55	340	380	2600				
19.2.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b> Klo 11:56; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämp -2 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;											3	0	20	15	55	270	280	79
10.6.2024	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b> Klo 10:19; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämp 13 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;										Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,2 m;								
											1	40			180				
											3,5	41			180				
											0-4	5,9							

## Sirppujoki (SIRP)

## Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.v pmy/100 ml	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml			
10.6.2024	UMA / 14 Majamaa 14 T 246	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:57; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SW;																				
		1	18,0	8,4	88	18	7,1	0,24	4,0	2,7	54	12	1800	1300	22	25				4		
		5	17,7	8,1	85	18	7,1	0,24	4,4		55											
		10	11,8	6,7	62	19	6,7	0,28	5,7	2,8	58	13				27						
		13	10,7	5,3	48	20	6,7	0,33	7,3	3,2	61	13	1800	1200	95	42						
		0-4						7,2	0,24				1900	1300	18	26	<3					
10.6.2024	UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 9:42; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;																				
		1	17,8	8,6	91	19	7,2	0,23	3,4	1,6	54	12	1900	1500	18	22					6	
		5	16,7	8,5	88	19	7,1	0,24	3,9		53											
		10	10,7	8,4	75	19	6,8	0,25	4,3	1,7	56	13	2000	1500	32	29						
		20	9,5	8,7	76	20	6,8	0,25	4,9		58											
		23	9,4	8,7	76	20	6,7	0,25	4,9	<1	58	13	2000	1500	42	27						
0-4						7,2	0,23				1900	1500	19	22	<3							
10.6.2024	UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SW;																				
		3	15,7				6,9	0,24	3,4	1,7	54	12									<2	
14.8.2024	UMA / 22 Leppäkari 22 T 248	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 9:53; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SE;																				
		1	20,2	8,8	97	20	7,7	0,38	2,7	2,7	35	11	1200	410	7	18					1	
		3,5	19,9	8,9	97	21	7,6	0,39	3,2	3,4	35	11	1200	410	11	19						
0-4						7,7	0,39				1200	420	12	25	<3							
14.8.2024	UMA / 14 Majamaa 14 T 246	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																				
		1	20,4	8,1	90	20	7,4	0,31	1,8	1,3	31	9,8	1600	810	28	21					1	
		5	20,0	7,9	87	20	7,3	0,32	2,4		31											
		10	19,9	8,0	88	20	7,3	0,31	2,1	1,7	31	9,8				14						
		13	15,8	2,1	21	22	7,2	0,66	6,3	4,2	39	10	1400	320	290	38						
		0-4						7,4	0,32				1600	810	27	15	<3					

**Sirppujoki (SIRP)**  
**Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Kolib.varm pmy/100 ml	KolibCL 36 MPN/100 ml	Pes.luk.3d pmy/ml	a-klorof. µg/l	Cl mg/l	Levä kvantE	SO4 mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
10.6.2024	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b>										
	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:57; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SW;										
	1							40			
	5										
	10										
	13							42			
	0-4				3,7						
10.6.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b>										
	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 9:42; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;										
	1							41			210
	5										320
	10										320
	20										360
	23							43			360
	0-4				2,6						
10.6.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b>										
	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SW;										
	3	120		66		11		42	510	530	250
14.8.2024	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b>										
	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 9:53; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SE;										
	1							46			120
	3,5							45			130
	0-4				6,7						
14.8.2024	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b>										
	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;										
	1							49			
	5										
	10										
	13							42			
	0-4				3,4						

## Sirppujoki (SIRP)

## Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.v pmy/100 ml	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
<b>14.8.2024</b>	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja MiHe; CTDLuot Ei K/E; Ilmlämp 19 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	20,7	8,3	92	20	7,4	0,28	1,5	1,1	31	9,6	1700	970	14	14				2
	5	20,3	8,3	92	20	7,4	0,28	1,6		32									
	10	20,1	8,2	90	20	7,4	0,29	1,7	1,4	31	9,7	1700	940	13	12				
	20	9,8	4,1	36	21	6,6	0,31	3,3		58									
	23	9,9	3,5	31	20	6,6	0,33	3,3	1,1	59	11	1800	1200	19	25				
	0-6					7,4	0,28					1700	950	16	14	<3			
<b>14.8.2024</b>	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b>	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämp 21 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																	
	3	20,6				7,4	0,28	1,7	1,1	32	9,8								0
<b>6.11.2024</b>	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b>	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:32; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 4 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	4,7	11,2	87	23	6,9	0,28	20	13	75	18	3200	2200	92	57	10			130
	4	4,7	11,5	89	23	6,9	0,27	21	12	78	19	3200	2300	94	56	11			
<b>6.11.2024</b>	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b>	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 9:56; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 4 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	6,1	11,3	91	21	7,4	0,34	3,2	2,4	34	11	1400			17				3
	5	6,1	11,3	91	21	7,4	0,35	3,1		34									
	10	6,1	11,4	92	21	7,4	0,35	3,1	2,2	34	11	1500			15				
	13	6,1	11,2	90	21	7,4	0,34	3,0	1,3	34	11	1500			15				
<b>6.11.2024</b>	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 6 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	6,7	11,2	92	20	7,5	0,33	1,7	<1	25	9,2	1300	730	42	12	<3			3
	5	6,7	11,2	91	20	7,5	0,33	1,6		25									
	10	6,7	11,4	93	20	7,5	0,34	1,6	1,1	25	9,4	1300	730	29	11	<3			
	20	6,7	11,3	92	20	7,5	0,34	1,6		25									
	23	6,7	11,4	93	20	7,5	0,34	1,5	1,0	25	9,6	1300	730	29	11	<3			
<b>6.11.2024</b>	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b>	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,6 m; Klo 10:42; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 6 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun NW;																	
	3	6,7				7,5	0,34	1,6	1,1	25	9,6								0



**Sirppujoki (SIRP)**  
**Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Kolib.varm pmy/100 ml	KolibCL 36 MPN/100 ml	Pes.luk.3d pmy/ml	a-klorof. µg/l	Cl mg/l	Levä kvantE	SO4 mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
14.8.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b> Klo 10:40; Näytt.ottaja MiHe; CTDLuot Ei K/E; Ilmlämp 19 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 2,2 m;									
		1						46			83
		5									96
		10									
		20									
		23							46		
	0-6				2,7		Ks Kp-rek				
14.8.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b> Klo 11:04; Näytt.ottaja MiHe; Ilmlämp 21 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,2 m;									
		3	1	320		12		49	130	160	81
6.11.2024	<b>UMA / 22 Leppäkari 22 T 248</b> Klo 9:32; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 4 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 0,50 m;									
		1						55	1400	1300	160
	4							46	1400	1400	170
6.11.2024	<b>UMA / 14 Majamaa 14 T 246</b> Klo 9:56; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 4 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 2,2 m;									
		1						48			
		5									
		10									
	13							48			
6.11.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b> Klo 10:19; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 6 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun NW;	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 2,7 m;									
		1						48	81	98	50
		5									
		10							81	97	49
		20									
	23						46	81	99	50	
6.11.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b> Klo 10:42; Näytt.ottaja RM; Ilmlämp 6 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun NW;	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,6 m;									
		3	32	140		18		48	75	93	49

## Sirppujoki (SIRP)

## Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.v pmj/100 ml	Ent.kok.al pmj/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml
9.12.2024	<b>SIRP / 24 Uki-Pranta s 24 (L 115)</b>	Kok.syv 1,5 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 1 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
	0.75	2,4	10,9	80	16	6,8	0,26	4,7	1,8	95	20	1100	400	43	27	6	14		10
9.12.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 9:46; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	2,3	13,0	94	21	7,4	0,33	3,7	1,5	36	11	1400	850	42	21	6	22		43
	5	2,3	13,1	96	21	7,4	0,32	3,5		36									
	10	2,4	13,0	95	21	7,4	0,33	3,2	<1	34	11	1400	890	42	17	7			
	20	2,4	13,2	96	21	7,4	0,33	3,0		34									
	23	2,4	12,5	91	26	7,4	0,33	3,8	1,2	34	11	1400	870	42	15	17			
9.12.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b>	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
	3	2,3				7,4	0,33	2,5	<1	33	11						16		19

**Sirppujoki (SIRP)****Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Kolib.varm pmy/100 ml	KolibCL 36 MPN/100 ml	Pes.luk.3d pmy/ml	a-klorof. µg/l	Cl mg/l	Levä kvantE	SO4 mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l
9.12.2024	<b>SIRP / 24 Uki-Pranta s 24 (L 115)</b> Klo 10:54; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 1 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW; 0.75		350					28	440	880	42
9.12.2024	<b>UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249</b> Klo 9:46; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW; 1 5 10 20 23		580					46	230	280	47
									190	230	46
								46	190	240	50
9.12.2024	<b>UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta</b> Klo 10:02; Näytt.ottaja KaLa,MiHe; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW; 3		230	420		80		44	160	200	41

**Mittausepävarmuudet**

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0-2 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
Sähk.joht = Sähkönjohtavuus manuaalisesti	±0,2, jos tulos on välillä 0-6,66 mS/m. ±3%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,66 mS/m.
Sähk.joht = Sähkönjohtavuus	±0,2, jos tulos on välillä 0-6,66 mS/m. ±3%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,66 mS/m.
pH = pH	±0,2, jos tulos on välillä 1-14 .
Alkalit. = Alkaliteetti	±0,01, jos tulos on välillä 0-0,1 mmol/l. ±5%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,1 mmol/l.
Sameus = Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Ka GF/C = Kiintoaine (GF/C)	±0,5, jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
Väri = Väri	±1, jos tulos on välillä 0-6,667 mg/l Pt. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,667 mg/l Pt.
CODMn = COD Mn -arvo	±0,4, jos tulos on välillä 0-4 mg/l O2. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 4 mg/l O2.
Kok. N = Kokonaistyyppi, luonnonvedet	±10, jos tulos on välillä 0-67 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 67 µg/l.
NO23-N = Nitraatti- ja nitriittitypen summa	±5, jos tulos on välillä 0-50 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 50 µg/l.
NH4-N = Ammoniumtyppi	±3, jos tulos on välillä 0-30 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 30 µg/l.
Kok.P = Kokonaisfosfori	±3, jos tulos on välillä 0-20 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 20 µg/l.

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
PO4-P = Fosfaattifosfori	±2, jos tulos on välillä 0-10 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Ent.kok.v = Varmistetut enterokokit	Toimitetaan pyydettyäessä.
Ent.kok.al = Enterokokit/fek. streptokokit (alustava)	Toimitetaan pyydettyäessä.
E.coliCL = Escherichia coli, Colilert	Toimitetaan pyydettyäessä.
Kolib.varm = Koliform. bakteerit 36 °C (varmistettu)	Toimitetaan pyydettyäessä.
KolibCL 36 = Koliformiset bakteerit, Colilert	Toimitetaan pyydettyäessä.
Pes.luk.3d = Kokonaispesäkeluku 22°C 3d	Toimitetaan pyydettyäessä.
a-klorof. = a-klorofylli	±0,4, jos tulos on välillä 0-2 µg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 µg/l.
Cl = Kloridi	±0,2, jos tulos on välillä 0-2 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
SO4 = Sulfaatti	±0,2, jos tulos on välillä 0-2 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
Al = Alumiini, kok, ICP-OES	±2, jos tulos on välillä 0-10 µg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Al = Alumiini, ICP-OES	±2, jos tulos on välillä 0-10 µg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Fe = Rauta, kok, ICP-OES	±2, jos tulos on välillä 0-13,33 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 13,33 µg/l.

**Mittausepävarmuudet**

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Fe = Rauta, ICP-OES	±2, jos tulos on välillä 0-13,33 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 13,33 µg/l.
Mn = Mangaani, kok, ICP-OES	±1, jos tulos on välillä 0-6,67 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,67 µg/l.
Mn = Mangaani, ICP-OES	±1, jos tulos on välillä 0-6,67 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,67 µg/l.

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

KaLa = Kari Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

MiHe = Mira Hemminki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

RM = Raimo Mattila (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

**Määrittelykset**

CTDLuot = CTD-luotaus (CTD-luotaus)

Ei = Ei tehty

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösylv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

6 = melko pilvistä

2 = melko selkeää

Tuulnop = Tuulen nopeus (Arvio. 0 tyyntä, 1-3 heikkoa, 4-7 kohtalaista, 8-13 navakkaa)

Tuulsuun = Tuulen suunta

NW = Luode

SW = Lounas

S = Etelä

SE = Kaakko

Lumi = Lumen paksuus

Jää = Jäänpaksuus

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

Happi = Happi (Sis. men. perust. kumottu SFS 3040:1990 ja SFS-EN 25813:1993)

Happik. = Happikyllästyminen (Sis., perustuu kumottuun SFS 3040:1990)

Sähk.joht = Sähkönjohtavuus (SFS-EN 27888:1994)

pH = pH (SFS 3021:1979)

Alkalit. = Alkaliteetti (Standard Methods... 24th ed. method 2320)

Sameus = Sameus (SFS-EN ISO 7027:2016, osa 1)

Ka GF/C = Kiintoaine (GF/C) (SFS-EN 872:2005)

Väri = Väri (SFS-EN ISO 7887, Menetelmä C:2012)

CODMn = CODMn (KMnO<sub>4</sub>) (SFS 3036:1981)

Kok. N = Kokonaistyyppi (Sis.men. SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-ISO 29441:2018)

NO<sub>23</sub>-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-tekniikka)NH<sub>4</sub>-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

**Määrittelykset**PO<sub>4</sub>-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)

Ent.kok.v = Enterokokit, varmistetut (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

Ent.kok.al = Enterokokit, alustava (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

E.coliCL = Escherichia coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

Kolib.varm = Kolimuot. bakteerit 36 °C (var (SFS 3016:2011)

KolibCL 36 = Koliformiset bakteerit, Colile (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

Pes.luk.3d = Kokonaispesäkeluku 22°C 3d (SFS-EN ISO 6222:1999)

a-klorof. = a-klorofylli (SFS 5772:1993)

Cl = Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Levä kvanE = Levät, laaja kvant, kp-rek (Laskeutus, mikroskopointi)

Ks Kp-rek. = Katso Kp-rekisteri

SO<sub>4</sub> = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Al = Alumiini (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

Fe = Rauta (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

Mn = Mangaani (SFS-EN ISO 11885:2009, SFS-EN ISO 15587-2:2002)

**Muita merkintöjä**

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, &lt; = pienempi kuin, &gt; = suurempi kuin, ~ = noin.

## Sirppujoki, ravinnevirtaamat (SIRPRV)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	pH	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l
<b>25.3.2024</b>	<b>SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22</b>						
	Klo 11:20; Näytt.ottaja JS; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;						
	0,5	6,1	23	3800	2700	200	67
<b>9.4.2024</b>	<b>SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22</b>						
	Klo 13:18; Näytt.ottaja KaLa; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;						
	0,5	6,4	22	3000	1900	150	59
<b>15.10.2024</b>	<b>SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22</b>						
	Klo 13:32; Näytt.ottaja KLaU,MiHe; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun N;						
	0,5	6,2	17	4400	3300	140	56
<b>13.11.2024</b>	<b>SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22</b>						
	Klo 12:15; Näytt.ottaja JS; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;						
	0,5	6,5	11	3400	1400	200	46

**Mittausepävarmuudet**

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
pH = pH	$\pm 0,2$ , jos tulos on välillä 1-14 .
Ka 0.4 = Kiintoaine 0.4 Nuclepore	$\pm 0,5$ , jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. $\pm 20\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
Kok. N = Kokonaistyyppi, luonnonvedet	$\pm 10$ , jos tulos on välillä 0-67 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 15\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 67 $\mu\text{g/l}$ .
NO <sub>3</sub> -N = Nitraatti- ja nitriittitypen summa	$\pm 5$ , jos tulos on välillä 0-50 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 50 $\mu\text{g/l}$ .
NH <sub>4</sub> -N = Ammoniumtyppi	$\pm 3$ , jos tulos on välillä 0-30 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 30 $\mu\text{g/l}$ .
Kok.P = Kokonaisfosfori	$\pm 3$ , jos tulos on välillä 0-20 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 15\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 20 $\mu\text{g/l}$ .



**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

JS = Janne Sinervo (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

KaLa = Kari Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

KLau = Kauko Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

MiHe = Mira Hemminki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

**Määritykset**

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösylv. = Näkösyvyys

Ilmlämpö = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

4 = melko selkeää

2 = melko selkeää

Tuulnop = Tuulen nopeus (Arvio. 0 tyynä, 1-3 heikkoa, 4-7 kohtalaista, 8-13 navakkaa)

Tuulsuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

W = Länsi

SW = Lounas

S = Etelä

Lumi = Lumen paksuus

Jää = Jäänpaksuus

pH = pH (SFS 3021:1979)

Ka 0.4 = Kiintoaine (0.4N) (SFS-EN 872:2005 kalvosuodatin Whatman Nuclepore Track-Etch Membrane)

Kok. N = Kokonaistyyppi (Sis.men. SFS-EN ISO 11905-1:1998, SFS-ISO 29441:2018)

NO23-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-tekniikka)

NH4-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)

**Muita merkintöjä**

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, &lt; = pienempi kuin, &gt; = suurempi kuin, ~ = noin.

## ELYn seurantatutkimus (Sirppujoki) (SIRP\_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpötila °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk m mS/m	pH	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Fe µg/l	Gran alk mmol/l
<b>7.3.2024</b>	<b>SIRP_LOS / 22 Lla-Uusik mts 22</b>																
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:41; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	0,5	0,2	9,4	65	17	14	22	6,4	54	16	3800	2600	220	49	22	1200	0,15
<b>14.5.2024</b>	<b>SIRP_LOS / 22 Lla-Uusik mts 22</b>																
	Klo 12:48; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	1,0	13,3	9	86	12	14	28	7,2	85	17	1800	1100	95	38	18	1900	0,53
<b>20.8.2024</b>	<b>SIRP_LOS / 22 Lla-Uusik mts 22</b>																
	Klo 10:56; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	0,5	17,3	6,2	65	8,1	11	25	7,2	140	24	1200	400	20	42	20	2200	0,81
<b>29.10.2024</b>	<b>SIRP_LOS / 22 Lla-Uusik mts 22</b>																
	Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:24; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	1,0	7,1	8,9	73	36	28	26	6,6	100	21	3500	2500	200	82	44	8600	0,38

## Sirppujoen ainevirtaama-arvio vuodelta 2024

### Keskiarvot

Jakso	Virtaama <sup>1)</sup> m <sup>3</sup> /s	Kiintoaine <sup>2)</sup> mg/l	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l
I-III	11,1	19	3800	2650	210	58	22
IV	10,2	22	3000	1900	150	59	26
V-IX	1,6	13	1500	750	58	40	19,0
X-XII	9,8	19	3767	2400	180	61	44,0
Koko vuosi	6,7	18	3113	1988	153	55	26

### Ainevirtaama

Jakso	Virtaama <sup>1)</sup> m <sup>3</sup>	Kiintoaine <sup>2)</sup> t	Kok.N t	NO23-N t	NH4-N t	Kok.P t	PO4-P t
I-III	86376136	1598	328	229	18	5,0	1,9
IV	26439299	582	79	50	4,0	1,6	0,7
V-IX	21081379	274	32	15,8	1,2	0,8	0,4
X-XII	78198790	1486	295	188	14,1	4,8	3,4
Yhteensä	212095604	3939	734	483	37	12,2	6,4

### Osuudet

Jakso	Virtaama <sup>1)</sup> %	Kiintoaine <sup>2)</sup> %	Kok.N %	NO23-N %	NH4-N %	Kok.P %	PO4-P %
I-III	41	41	45	47	48	41	30
IV	12	15	11	10	11	13	11
V-IX	10	7	4	3	3	7	6
X-XII	37	38	40	39	38	39	54
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100

<sup>1)</sup> Sirppujoen virtaama on laskettu Puttakosken arvoista koskemaan koko vesistöaluetta.

<sup>2)</sup> Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä Nucleopore 0,4 suodatinta.

## LIITE 6

Näyttenumero	31369
Paikka	Uusikaupunki, Uki allas Ruotsinluoto, KKJ/YK: 6761765 - 3192084
Näytteenottoaika	14.8.2024
Syvyysväli	0.0-6.0
Mikroskopoija	Autio Sanna
Mikroskopointi pvm	10.2.2025
Tutkimuslaitos	Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tutk. Oy
Laskeutettu tilavuus (ml)	25
Pohjan halkaisija (mm)	26

### Osalaskentamenetelmät

Laskentatapa	Laskettu pinta-ala (mm <sup>2</sup> )	Kokonaisuurrennos	Tilavuuskorjauskertoin
Field	2,55	787,5	8328,00 - 8328,00
Field	24,8	250	856,00 - 856,00
Chamber	530,93	125	40,00 - 40,00
TPI - arvo	1,052		
Sinileväosuus (%)	11,795		
Kokonaisbiomassa (mg/l)	0,396		

### Tulokset kokoluokittain

Ryhmä	Laji	Trofia	Tilavuus (µm <sup>3</sup> )	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
CHROO	Chroococcales	AU	5	158232	0,791	0,2
CHROO	Chroococcales	AU	9	24984	0,225	0,057
CHROO	Chroococcales	AU	10	58296	0,583	0,147
CHROO	Chroococcales	AU	19	66624	1,266	0,319
CHROO	Chroococcales	AU	26	16656	0,433	0,109
CHROO	Chroococcales	AU	47	33312	1,566	0,395
CHROO	Chroococcales	AU	94	856	0,08	0,02
SYNEC	Anathece minutissima	AU	170	8328	1,416	0,357
SYNEC	Merismopedia spp.	AU	1	241512	0,242	0,061
SYNEC	Snowella atomus	AU	10,5	41640	0,437	0,11
SYNEC	Snowella spp.	AU	167	856	0,143	0,036
SYNEC	Woronichinia naegeliana	AU	7052	80	0,564	0,142
SYNEC	Woronichinia naegeliana	AU	14104	40	0,564	0,142
OSCIL	Planktothrix agardhii	AU	1960	23280	45,629	11,511
CRYPT	Cryptomonadales	AU	377	3424	1,291	0,326
CRYPT	Cryptomonas spp.	AU	754	10272	7,745	1,954
CRYPT	Cryptomonas spp.	AU	1769	3424	6,057	1,528
CRYPT	Cryptomonas spp.	AU	2257	856	1,932	0,487
PYREN	Rhodomonas lacustris	AU	37	24984	0,924	0,233
PYREN	Rhodomonas lacustris	AU	82	124920	10,243	2,584
PYREN	Rhodomonas lacustris	AU	122	8328	1,016	0,256

DINOP	Dinophyceae	AU	942	856	0,806	0,203
DINOP	Dinophyceae	AU	4421	1712	7,569	1,909
DINOP	Dinophyceae	AU	10668	856	9,132	2,304
DINOP	Dinophyceae	AU	14067	856	12,041	3,038
GONYA	<i>Ceratium hirundinella</i>	AU	28670	160	4,587	1,157
PRYMN	<i>Chrysochromulina</i> spp.	MX	9	66624	0,6	0,151
PRYMN	<i>Chrysochromulina</i> spp.	MX	17	149904	2,548	0,643
CHROM	<i>Dinobryon acuminatum</i>	MX	117,29	1712	0,201	0,051
CHROM	<i>Dinobryon bavaricum</i> var. <i>bavaricum</i>	AU	226	880	0,199	0,05
CHROM	<i>Dinobryon</i> spp.	MX	197	856	0,169	0,043
CHROM	<i>Kephyrion</i> spp.	MX	65,4	8328	0,545	0,137
OCHRO	<i>Bitrichia chodatii</i>	AU	226	856	0,193	0,049
PEDIN	<i>Pseudopedinella</i> spp.	AU	33,51	33312	1,116	0,282
PEDIN	<i>Pseudopedinella</i> spp.	AU	113,1	24984	2,826	0,713
SYNUR	<i>Mallomonas akrokomos</i>	AU	180	11128	2,003	0,505
SYNUR	<i>Mallomonas caudata</i>	AU	3215	856	2,752	0,694
SYNUR	<i>Mallomonas</i> spp.	AU	335	8328	2,79	0,704
SYNUR	<i>Mallomonas</i> spp.	AU	785	11984	9,407	2,373
SYNUR	<i>Spiniferomonas</i> spp.	AU	65	8328	0,541	0,137
EUPOD	<i>Aulacoseira ambigua</i>	AU	1570	4040	6,343	1,6
EUPOD	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	AU	377	2600	0,98	0,247
EUPOD	<i>Aulacoseira</i> spp.	AU	678	2880	1,953	0,493
EUPOD	<i>Aulacoseira</i> spp.	AU	4019	2880	11,575	2,92
EUPOD	<i>Eupodiscales</i>	AU	1325	856	1,134	0,286
EUPOD	<i>Rhizosolenia longiseta</i>	AU	1319	11128	14,678	3,703
BACIL	<i>Asterionella formosa</i>	AU	858	79160	67,919	17,134
BACIL	Bacillariales	AU	198	856	0,169	0,043
BACIL	Bacillariales	AU	240	856	0,205	0,052
BACIL	<i>Staurosira construens</i> var. <i>construens</i> cf.	AU	151	29104	4,395	1,109
BACIL	<i>Synedra</i> spp.	AU	280	4280	1,198	0,302
BACIL	<i>Tabellaria flocculosa</i>	AU	2880	80	0,23	0,058
BACIL	<i>Tabellaria flocculosa</i>	AU	3240	120	0,389	0,098
DESMI	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	AU	377	233688	88,1	22,225
DESMI	<i>Staurastrum pingue</i>	AU	3221	80	0,258	0,065
KLEBS	<i>Elakatothrix genevensis</i>	AU	7	1712	0,012	0,003
KLEBS	<i>Elakatothrix genevensis</i>	AU	57,7	856	0,049	0,012
CHLOR	<i>Oocystis</i> spp.	AU	44,9	33312	1,496	0,377
TREBO	<i>Botryococcus</i> spp.	AU	589	856	0,504	0,127
TREBO	<i>Botryococcus</i> spp.	AU	3052	40	0,122	0,031
CHLOR	Chlorophyceae	AU	14,14	8328	0,118	0,03
CHLOR	Chlorophyceae	AU	113	16656	1,882	0,475
CHLOR	Chlorophyceae	AU	308	8328	2,565	0,647
SPHAE	<i>Coelastrum pulchrum</i>	AU	12200	856	10,443	2,635
SPHAE	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	AU	83,78	83280	6,977	1,76
SPHAE	<i>Monoraphidium griffithii</i>	AU	29,4	7704	0,226	0,057

SPHAE	Tetrastrum spp.	AU	247	16656	4,114	1,038
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	5	99936	0,5	0,126
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	19	49968	0,949	0,24
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	181	8328	1,507	0,38
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	8	66624	0,533	0,134
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	33	83280	2,748	0,693
MONAD	Monad	AU	6	108264	0,65	0,164
MONAD	Monad	AU	14	66624	0,933	0,235
MONAD	Monad	AU	24	74952	1,799	0,454
MONAD	Monad	AU	65	158232	10,285	2,595
INCER	Katablepharis ovalis	HT	127	41640	5,288	1,334
YHTEENSÄ				2492464	396,401	

#### Tulokset laikoittain

Lahko	Taksonimäärä (kpl)	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
Chroococcales	1	358960	4,944	1,247
Synechococcales	5	292456	3,366	0,849
Oscillatoriales	1	23280	45,629	11,511
Cryptomonadales	2	17976	17,025	4,295
Pyrenomonadales	1	158232	12,184	3,074
Dinophyceae	1	4280	29,548	7,454
Gonyaulacales	1	160	4,587	1,157
Prymnesiales	1	216528	3,148	0,794
Chromulinales	4	11776	1,113	0,281
Ochromonadales	1	856	0,193	0,049
Pedinellales	1	58296	3,942	0,994
Synurales	4	40624	17,494	4,413
Eupodiscales	5	24384	36,662	9,249
Bacillariales	5	114456	74,507	18,796
Desmidiiales	2	233768	88,358	22,29
Klebsormidiales	1	2568	0,061	0,015
Chlorellales	1	33312	1,496	0,377
Trebouxiales	1	896	0,626	0,158
Chlorophyceae	1	33312	4,565	1,152
Sphaeropleales	4	108496	21,761	5,49
Flagellates (oval)	1	158232	2,956	0,746
Flagellates (sphere)	1	149904	3,281	0,828
Monad	1	408072	13,666	3,448
Incertae sedis	1	41640	5,288	1,334
YHTEENSÄ		2492464	396,401	

#### Tulokset luokittain

Luokka	Taksonimäärä (kpl)	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
Cyanophyceae	7	674696	53,939	13,607
Cryptophyceae	3	176208	29,209	7,369

Dinophyceae	2	4440	34,135	8,611
Prymnesiophyceae	1	216528	3,148	0,794
Chrysophyceae	6	70928	5,248	1,324
Synurophyceae	4	40624	17,494	4,413
Diatomophyceae	10	138840	111,169	28,045
Conjugatophyceae	2	233768	88,358	22,29
Klebsormidiophyceae	1	2568	0,061	0,015
Trebouxiophyceae	2	34208	2,122	0,535
Chlorophyceae	5	141808	26,326	6,641
Monads and flagellates	3	716208	19,904	5,021
Incertae sedis	1	41640	5,288	1,334
YHTEENSÄ		2492464	396,401	