

**UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALTAAN JA SIRPPUJOEN
TARKKAILUTUTKIMUKSET**

Vuosiraportti 2022

Hanna Turkki

14.2.2023
Nro 40-23-895



Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Sisällys

1. TUTKIMUKSEN TAUSTAA	3
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	3
3. SÄÄ- JA VIRTAAAMAOLOT VUONNA 2022	4
4. KUORMITUS.....	7
5. TUTKIMUSTEN TULOKSET	8
5.1. Uudenkaupungin makeavesiallas.....	8
5.1.1. Talvi.....	8
5.1.2. Kesä	9
5.1.3. Syksy	11
5.2. Sirppujoki.....	17
6. TIIVISTELMÄ.....	19

Liitteet

Liite 1. Havaintopaikkakartta

Liite 2. Vesinäytteiden tutkimustulokset, Uudenkaupungin makeavesiallas

Liite 3. Vesinäytteiden tutkimustulokset, Sirppujoki

Liite 4. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tuloksia, Sirppujoki

Liite 5. Sirppujoen ainevirtaama-arvio

Liite 6. Kasviplanktonnäytteen (9.8.) tulokset

Jakelu

Sähköpostina

Pyhärannan kunta

Sirppujoen kalatalousalue/Petri Rannikko

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

Laitilan kaupunki/Rakennus- ja ympäristölautakunta

Yhteystiedot

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

Telekatu 16, 20360 TURKU

puh. 02-274 0200, sähköp. etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

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 kirjeellään (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 (9.2., 15.6., 9.8. ja 14.11., kartta: *liite 1* ja tulokset: *liite 2*) vuoden 2022 aikana. Havaintopaikka RV on mukana tutkimuksessa Uudenkaupungin Veden tilaamana. Sirppujoen ainevirtaamia selvitettiin havaintopaikassa S22 neljä kertaa (28.3., 25.4., 10.10. ja 21.11.2022, *liite 3*). Havaintopaikka S22 sisältyy myös Varsinais-Suomen ELY-keskuksen seurantaohjelmaan, minkä puitteissa sieltä haettiin näytteet neljästi (3.3., 17.5., 17.8. ja 27.10.2022, *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 kohdasta Akkreditoidut toimielimet » Testauslaboratoriot. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Kasviplanktonnäytteestä määritettiin lajitasolla kasviplanktonin biomassat ja yksilömäärät laajan kvantitatiivisen menetelmän (Järvinen ym. 2011) mukaisesti ja tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin.

Sirppujoen ainevirtaamia arvioitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen joesta ottamien näytteiden (vuonna 2022 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 (tammimaaliskuu, huhtikuu, touko-syyskuu ja loka-joulukuu). Kunkin jakson ainevirtaama 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 2022

Tammi- ja helmikuussa 2022 kokonaisia pakkasvuorokausia oli vähän. Yöpakkasten johdosta vuorokauden keskilämpötila jäi kuitenkin pääosin pakkaselle, mutta sekä tammi- että helmikuun keskilämpötila oli korkeampi kuin vertailujaksolla (*taulukko 1*, Ilmatieteen laitos). Sademäärä oli tammikuussa keskimääräistä alempi mutta helmikuussa selvästi keskimääräistä korkeampi. **Helmi–maaliskuun** vaihteessa päivälämpötila nousi keväiseksi, ja lumi alkoi sulaa.

Maaliskuu oli leuto ja vähäsateinen, mutta yöpakkaset hidastivat kevään tuloa. Keskilämpötila oli keskiarvoa korkeampi, ja sademäärä vähäinen. **Huhtikuu** alkoi ja päättyi eteläisessä Suomessa kylmänä, mutta kuun keskivaiheessa oli lauha jakso, ja keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. Sademäärä oli hieman keskimääräistä suurempi, vaikka kuun puolivälin jälkeen ei satanut lainkaan. **Toukokuu** alkoi viileänä ja lämpeni lopussa, ja keskilämpö oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. Sateet jäivät vähiin. Vasta viimeisen päivän sade nosti määrän lähemmäs keskiarvoa, mutta paikoin Lounais-Suomessa sademäärä jäi alle puoleen.

Kesäkuussa vallitsi kesäisen lämmin sää, joka kuun lopussa muuttui helteiseksi. Keskilämpö oli selvästi tavanomaista korkeampi. Sademäärä oli selvästi keskiarvoa alempi, ja sateisten jaksojen väliin jäi pitkiä poutajaksoja. **Heinäkuun** alussa jatkui hellesää; kuun keskivaiheilla oli kesäisen lämmintä ja loppupuolella jälleen hellettä. Keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa mutta sademäärä oli Uudessakaupungissa noin 20 mm tavallista suurempi. Runsaimmat sateet tulivat kuun puolivälissä ja paikalliset erot olivat suuria. **Elokuu** oli etenkin puolivälissä laajalti helteinen, ja sateet tulivat ukkoskuuroissa. Sekä keskilämpötila että sademäärä oli keskiarvoa korkeampi. Uudenkaupungin sademäärä oli yli kaksinkertainen pitkän ajan keskiarvoon verrattuna. **Elo–syyskuun** vaihteessa sää viileni nopeasti.

Syyskuun alussa oli poutaa, mutta syyskuun aikana saatiin kuuroluonteisia sateita, ja paikalliset erot saattoivat jälleen olla suuria. Keskilämpötila oli hieman viileämpi kuin keskimäärin, ja sadetta tuli keskimääräistä vähemmän. **Lokakuussa** sää oli lauha ja sateet kuuroluonteisia. Lämpötila kävi harvoin pakkaslukemissa, ja keskilämpötila oli selvästi keskimääräistä korkeampi ja sademäärä hieman tavallista niukempi. **Marraskuu** alkoi lauhana, mutta kuun puolivälissä sää muuttui talviseksi ja maahan jäi ohuelti lunta. Keskilämpötila oli kuitenkin keskimääräistä korkeampi mutta sademäärä alhainen, vain noin puolet tavanomaisesta.

Joulukuun alussa jatkui talvinen sää. Ennen kuun puoliväliä oli lumimyrsky, ja lunta oli maassa keskimääräistä enemmän. Joulun alla sää lauhtui, ja loppuvuonna lämpötila vaihteli pikkupakkasen ja plussan välillä. Vuoden vaihtuessa lähes kaikki lumi oli sulanut. Kuun keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvon tuntumassa, mutta sademäärä oli hieman keskiarvoa alempi.

Vuoden 2022 keskilämpötila oli Turussa yli asteen korkeampi kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvo (sekä vuodet 1991–2020 että 1981–2010). Sademäärä jäi Turun seudulla selvästi alle vertailujaksojen sademäärän mutta Uudessakaupungissa sademäärä vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Selvästi eniten satoi elokuussa ja vähiten maaliskuussa.

Sirppujoen virtaama oli selvästi suurimmillaan maalishuhtikuun vaihteessa lumien sulamisvesien aikana (*taulukko 2, kuva 1*). Toinen, alempi virtaamahuippu oli lokakuussa. Kesä-heinäkuussa virtaamat olivat erittäin pieniä (kuukausikeskiarvo alle 1 m³/s) ja selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Myös suurimman osan marras-joulukuusta virtaama oli selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Helmi-, maalishuhti-, elo-syyskuun vaihteessa ja lokakuussa virtaama oli hetkellisesti selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi. Sirppujoen keskivirtaama vuonna 2022 oli 4,5 m³/s, mikä oli 21 % suurempi kuin vuonna 2021 (3,7 m³/s) ja noin 15 % pienempi kuin vuosina 2020 ja 2019 (5,2 m³/s ja 5,4 m³/s). Vuonna 2018 virtaama oli selvästi pienempi (2,7 m³/s). Vuoden 2022 virtaama oli noin 10 % suurempi kuin viiden edellisen vuoden (2017–21) keskimääräinen virtaama (4,1 m³/s) ja 15 % suurempi kuin kymmenen edellisen vuoden (2012–21) keskimääräinen virtaama (3,9 m³/s).

Vuosina 2020, 2019, 2015, 2008 ja 2006 tulovirtaama oli poikkeuksellisen suuri (5,2; 5,4; 5,3; 8,6 ja 5,67 m³/s). Useasti 2000-luvulla mutta varsinkin vuosina 2006–2008, 2011, 2015, 2017, 2019 ja 2020 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.

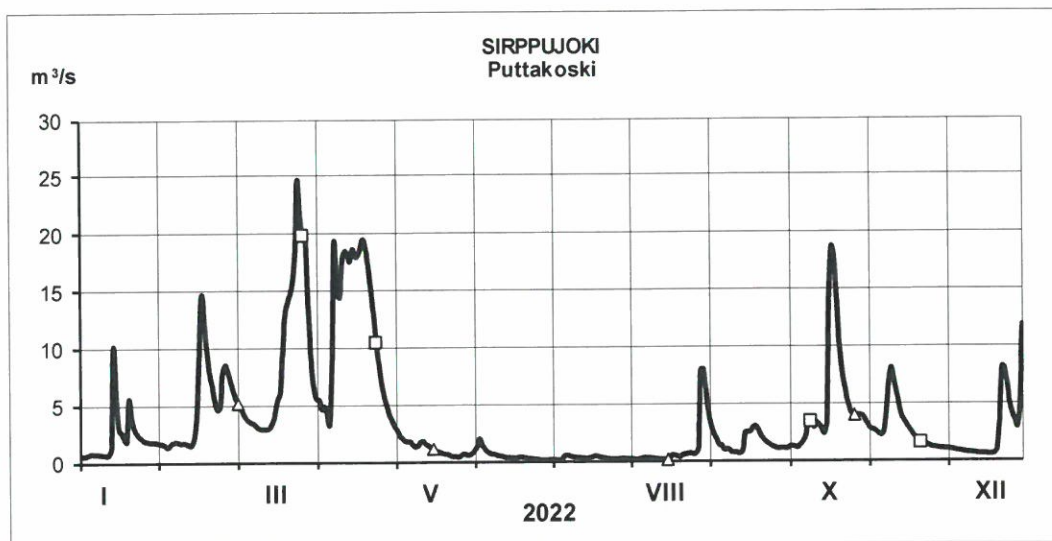
TAULUKKO 1. Turun säätietoja vuodelta 2022 sekä normaalijaksoilta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukais-ten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista. Toiseksi alimmalla rivillä sademäärä Uudenkaupungin alueella Nervanderinpuiston mittausasemalta vuodelta 2022 ja alimmalla rivillä Nervanderinpuiston sademäärä vertailujaksolta 1991–2020.

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila (°C)	2022	-1,9	-1,6	1,0	3,9	9,9	17,5	17,9	18,7	10,1	8,7	3,2	-2,6	7,1*
	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 (mm)	2022	54	67	6	41	33	21	75	99	40	56	34	48	574 [#]
	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)	2022	56	72	8	36	25	20	78	145	37	58	29	51	615 [#]
	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^3/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



KUVA 1. Sirppujoen Puttakosken virtaama ja näytteenottoajankohdat vuonna 2022. (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 km², 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 2022 tehtyjen tutkimusten perusteella Sirppujoesta virtasi makeavesialtaaseen keskimäärin 17,5 kiloa fosforia vuorokautta kohti laskettuna (6,4 t P/a; liite 5). Typpivirtaama oli noin 1 164 kiloa vuorokaudessa (425 t N/a). Erot laskennallisiin arvoihin verrattuna johtuvat osittain siitä, että happamilla sulfaattimailla on taipumus sitoa fosforia ja toisaalta vapauttaa typpeä pääasiassa ammoniumtyyppinä. Suurin osa kiintoaineesta ja ravinteista virtasi altaaseen alkuvuoden (tammi-maaliskuu) aikana ja touko-syyskuussa ravinne- ja kiintoainevirtaamat olivat pieniä.

5. TUTKIMUSTEN TULOKSET

5.1. Uudenkaupungin makeavesiallas

5.1.1. Talvi

Helmikuussa (9.2.2022) vesi lämpeni pohjaa kohti ja vesipatsaan lämpötilat olivat välillä 0,4–4,1 °C (kuva 2). Kylmintä vesi oli altaan pohjoispäässä pintavedessä. Pohjanläheinen happitilanne oli heikentynyt kaikilla paikoilla ja happikyllästyksen perusteella sekä Majamaalla (14) että Ruotsinvedellä (12) happitilanne oli heikentynyt useita metrejä pohjan yläpuolelta. Pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin yli 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) heikompi, syvimmällä Ruotsinveden alueella lähes 60 % heikompi.

Veden happamuus vaihteli välillä 5,9–7,0; selvästi happaminta oli pintavedessä altaan pohjoispäässä. Happamuus vastasi ajankohdan tavanomaista. Altaan puskuri-kyky alkaliteettiarvojen perusteella oli altaan pohjoisosassa pintavedessä hyvä ja muualla altaassa erinomainen. Alkaliniteettiarvot olivat varsinkin altaan pohjoispäässä ja Majamaalla pitkäaikaiskeskiarvoja parempia. Altaan vesi oli keskimäärin melko sameaa raakaveden ottokohtaa lukuun ottamatta, missä vesi oli kirkasta. Kiintoainepitoisuus oli suurin (10 mg/l) altaan pohjoisosan pintavedessä ja Majamaalla pohjan tuntumassa (7 mg/l). Altaan pohjoisosaa lukuun ottamatta pintaveden kiintoainepitoisuudet olivat alle määritysrajan. Sekä kiintoainepitoisuudet että sameusarvot olivat tavanomaista pienempiä. Pääosa tyyppistä esiintyi aiempaan tapaan liukoisessa muodossa nitraatteina. Typpipitoisuus oli poikkeuksellisesti suurin Majamaalla 10 metrin syvyydellä, missä myös mm. sameus ja väriluku kohosivat selvästi ylempiin vesikerrokseen verrattuna. Fosforipitoisuudet olivat suurimmat altaan pohjoispäässä pintavedessä ja Majamaalla ja Ruotsinvedellä pohjan tuntumassa. Ammoniumtyypen ja mangaanin pitoisuudet olivat selvästi kohonneet Ruotsinveden syvänteessä heikentyneiden happiolojen seurauksena. Alumiinipitoisuus oli selvästi suurin lähinnä Sirppujokisuuta altaan pohjoisosassa pintavesikerroksessa.

Pintaveden hygieeninen tila oli enterokokkien kaltaisten bakteerien perusteella koko altaassa erinomainen (0 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-, sulfaatti- ja rautapitoisuuden sekä hygieenisen tilan osalta laatu- luokkaan A1(G). Väriluvun ja mangaanin osalta laatu- luokka 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 12 % loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) pienempiä, varsinkin altaan pohjoispäässä pitoisuudet olivat tavallista pienempiä. Myös fosforipitoisuus oli altaan pohjoisosassa selvästi (keskimäärin 30 %) tavallista pienempi mutta Ruotsinvedellä melko tavanomaisella tasolla. Alumiini- ja rautapitoisuudet olivat altaan pohjoisosan pintavedessä tavanomaisella ja muualla tavanomaista pienemmällä tasolla.

Loppuvuosi 2021 oli lokakuuta lukuun ottamatta melko niukkasateinen. Vuosi alkoi kylmänä ja tammikuun sademäärä oli melko tavanomainen. Sirppujoen virtaama oli tammikuussa ja helmikuun alussa pääosin pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella.

5.1.2. Kesä

Kesäkuussa (15.6.2022) pintavesi (1 metri) oli noin 18-19 asteista ja 1-2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012-2021) lämpimämpää. Altaan vesi oli jyrkästi lämpötilakerrostunut syvimällä Ruotsinluodon (12) havaintopaikalla, missä harppauskerros oli 10 ja 20 metrin välisessä vesikerroksessa ja pohjan läheinen vesi oli yli 7 astetta pintakerrosta viileämpää (*kuva 3*). Myös Majamaalla vesi oli lämpökerrostunut mutta altaan pohjoisosassa matalalla Leppäkarin alueella kerrostuneisuutta ei ollut. Happikyllästyksen perusteella happitilanne oli hieman heikentynyt sekä Majamaalla että Ruotsinvedellä pohjaa lähinnä olevissa vesikerroksissa. Pohjan happitilanne vastasi ajankohdan tavanomaista.

Veden pH-arvot olivat lähellä neutraalia ja vaihtelivat välillä 6,8-7,2. Happaminta vesi oli pohjan tuntumassa paikoilla, joissa happitilanne oli heikentynyt. pH-arvot vastasivat ajankohdan tavanomaista. Veden puskurikyky alkaliteettiarvon perusteella oli koko altaassa hyvä ja hieman tavallista parempi. Pintaveden hygieeninen tila oli enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän perusteella koko altaassa erinomainen.

Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat koko altaassa lievästi rehevällä tasolla. Klorofyllipitoisuus oli altaan pohjoispäässä lievästi rehevällä ja muualla karulla tasolla. Tuotantokerroksen fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella rehevyys pieneni altaan eteläosaa kohti, kun taas typpipitoisuudet kasvoivat altaan eteläosaa kohti. Keskimäärin noin 70–80 % tyypestä esiintyi nitraatti/nitriittimuodossa. Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat altaassa keskimäärin 15 % ja altaan pohjoisosassa 25 % tavallista suurempia. Sen sijaan sekä typpi- että klorofyllipitoisuudet olivat keskimäärin 25 % tavallista pienempiä ja klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä yli 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) pienempi.

Altaan vesi oli pohjoisosassa melko sameaa ja muualla lievästi sameaa. Sekä sameusarvot että kiintoainepitoisuudet pienenivät altaan eteläosaa kohti. Sameusarvot olivat altaan keskiarvona noin 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempiä.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaisen luokituksen perusteella Uudenkaupungin raakaveden ottokohdan (RV) vesi sijoittui mangaanipitoisuuden osalta laatuluokkaan A3(G). Veden väriluvun ja rautapitoisuuden osalta laatuluokka oli A2(G). 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 sekä rauta- että varsinkin alumiinipitoisuus oli tavallista pienempi.

Elokuun näytteenotokerralla (9.8.2022) pintavesi (1 metri) oli noin 20 asteista, noin asteen ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut syvimmällä Ruotsinveden havaintopaikalla (12), ja lievästi kerrostunut Majamaalla (14). Pohjan läheinen happitilanne oli selvästi heikentynyt molemmilla em. paikoilla ja Ruotsinveden syvänteessä happitilanne oli heikko useita metrejä pohjan yläpuolella (*kuva 4*). Ruotsinvedellä pohjan happitilanne oli hieman ja Majamaalla selvästi ajankohdan tavanomaista heikompi. Sirppujoen virtaama oli kesäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin pääosin selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella.

Altaan pH-arvo vaihteli välillä 6,6–7,6. Veden pH-arvo oli selvästi laskenut Ruotsinvedellä syvimmissä vesikerroksissa, missä happitilanne oli heikentynyt. Muualla pH oli neutraalin yläpuolella. Näkösyvyudet vaihtelivat välillä 2,0–4,6 metriä; näkösyvyys kasvoi altaan eteläosaa kohti. Vesi oli altaan pohjoispäässä melko sameaa, Majamaalla lievästi sameaa ja altaan eteläpäässä kirkasta. Veden kiintoainepitoisuus oli selvästi suurin altaan pohjoisosassa ja alle määritysrajan Ruotsinvedellä. Typpipitoisuudet kasvoivat ja fosforipitoisuudet pienenevät altaan eteläosaa kohti. Ruotsinveden syvänteen pohjan läheisessä vesikerroksessa mangaanipitoisuus oli kohonnut ja oli yli kaksinkertainen altaan pohjoisosan mangaanipitoisuuksiin verrattuna. Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat keskimäärin 35 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Varsinkin Majamaalla sameus oli selvästi (yli 60 %) tavallista suurempi. Alkaliteettiarvojen perusteella veden puskuri-kyky happamoitumista vastaan oli koko altaassa erinomainen ja hieman ajankohdan tavanomaista parempi. Hygieneninen tila enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän (0–3 kpl/100 ml) perusteella oli koko altaassa erinomainen.

Altaan kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 1000–1900 µg/l; suurimmat pitoisuudet olivat Ruotsinvedellä, missä pääosa tyyppistä oli vedessä nitraatteina ja nitriitteinä. Ammoniumtyypin määrä oli kohonnut Majamaalla pohjan läheisessä vedessä heikon happitilanteen seurauksena. Tuotantokerroksen fosforipitoisuus ja levien määrää kuvaava klorofyllipitoisuus oli altaan eteläosassa Ruotsinvedellä karulla ja muualla altaassa lievästi rehevällä tasolla. Tuotantokerroksen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alle määritysrajan koko altaassa. Tuotantokerroksen typpipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 24 % ja altaan pohjoispäässä yli 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) pienempiä. Tuotantokerroksen fosforipitoisuuksien osalta Ruotsinvedellä pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista mutta Majamaalla ja altaan pohjoispäässä pitoisuus oli 50–60 % tavanomaista suurempi. Klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä 50 % pienempi mutta muualla altaassa noin 30 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna.

Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaista luokitusta soveltaen makeavesialtaan eteläpään vesi sijoittui raakaveden ottokohdassa (RV) pH-arvon, kloridi-, rauta- ja sulfaattipitoisuuden sekä enterokokkien kaltaisten bakteerien osalta laatuluokkaan A1(G). Väriluvun 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.

Raakavedestä heinäkuun alussa (4.7.) tehdyn kasviplanktonin valtalajitarkastelun perusteella levien biomassa jäi rehevyysluokituksessa ultraoligotrofiselle tasolle. Valtaryhminä olivat kultalevät (Chrysophyceae) ja viherlevät (Chlorophyceae), mitkä muodostivat yhteensä noin 65 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Sini-levien määrä oli melko pieni, 0,3 mg/l. Sinilevissä esiintyi *Planktothrix agardhii* -rihmoja (480 rihmaa/100 ml), pieniä, tunnistamattomia Chroococcales –lahkon kolonioita (27 760 koloniaa/100 ml), *Snowella* sp. kolonioita (38 170 koloniaa/100 ml), *Merismopedia* sp. kolonioita (3 470 koloniaa/100 ml), *Planktolyngbya subtilis* –rihmoja (120 rihmaa/100 ml) ja *Dolichospermum* sp. soluja (4995 solua/100 ml). Vaikka sinilevien määrä oli melko pieni, niitä esiintyi ajankohdan tavanomaista enemmän. Tyypillisiä kukintoja aiheuttavia lajeja oli kuitenkin vähän. Näytteen levälajiston ja –koostumuksen perusteella vesi soveltui käytettäväksi raakavetenä.

Kasviplanktonin laaja laskenta tehtiin Ruotsinvedeltä elokuussa (9.8.2022, liite 6). Mikroskopointitarkastelun perusteella sinilevät (Cyanophyceae) muodostivat selvästi suurimman osuuden (42 %) kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Seuraavaksi suurin ryhmä oli panssarilevät (Dinophyceae, 16 %).

Sinilevissä selkeänä valtalajina oli rihmamainen *Planktothrix agardhii*, mikä muodosti noin 35 % koko kasviplanktonista. Laji on yleinen erityyppisissä vesissä. Muita sinilevälajeja esiintyi useita mutta niiden biomassat olivat erittäin pieniä. Lukumääräisesti esiintyi eniten pieniä, koloniaalisia *Chroococcales* ja *Snowella* -lajeja. Sinilevien kokonaisbiomassa, 90 mg/m³ oli selvästi aiempaa suurempi ja suurin paikalta analysoitu biomassa. Ennen vuotta 2022 sinileväbiomassa oli suurimmillaan vuonna 2016, jolloin se oli 74 mg/m³. Vuonna 2021 sinilevien biomassa oli 15,6 mg/m³ ja vuonna 2020 samaa luokkaa, 18,5 mg/m³. Vuosina 2010-21 sinileväbiomassa oli keskimäärin 31 mg/m³, joten vuoden 2022 biomassa oli lähes kolminkertainen. Altaan sinileväbiomassat ovat kuitenkin pysyneet pieninä, vaikka ovat selvästi kasvaneet vuodesta 2010 (5 mg/m³). Rehevyydestä hyötyviä silmäleviä (Euglenophyceae) ei esiintynyt lajistossa.

Kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli 215 mg/m³ (=0,215 mg/l), mikä ilmentää Heinosen (1980) rehevyysluokituksessa oligotrofisia olosuhteita. Kokonaisbiomassa oli noin 18 % pienempi kuin vuotta aiemmin (262 mg/m³). Vuoden 2022 biomassa jäi selvästi alle vuoden 2013 maksimibiomassan (2524 mg/m³, kuva 6), jolloin valitsivat piilevät. Vuosien 2010-2021 keskiarvona kasviplanktonin biomassa oli 490 mg/m³ (keskiarvoa nostaa vuoden 2013 korkea biomassa), joten vuoden 2022 biomassa oli yli 50 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

5.1.3. Syksy

Marraskuussa (14.11.2022) makeavesialtaan pintalämpötila (1 metri) oli noin 7–8 °C. Vesi oli täyskierrossa, sillä vesi oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan (kuva 5). Täyskierrosta johtuen happitilanne oli hyvä koko altaassa. Sirppujoen tuoman jokiveden vaikutus näkyi selvästi altaan pohjoispäässä, missä vesi oli sameampaa ja kiintoainepitoisuus, väri- ja COD_{Mn} -arvot sekä ravinne- ja metallipitoisuudet olivat selvästi muuta allasta suurempia. Vesi oli altaan pohjoisosassa hieman happamam-

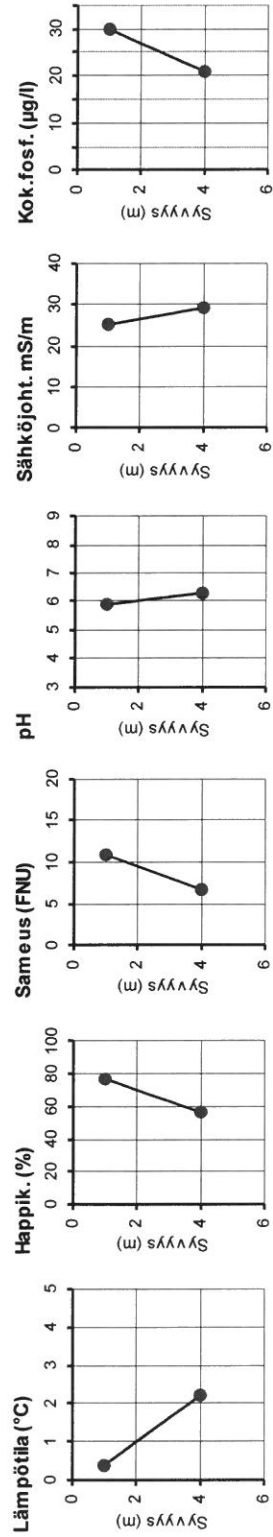
paa (pH 7,0) kuin muualla altaassa (pH 7,2–7,3). Sameusarvojen perusteella vesi oli altaan pohjoisosassa ja Majamaalla melko sameaa ja altaan eteläosissa kirkasta. Näkösyvyys kasvoi altaan eteläosaa kohti ja oli Ruotsinveden alueella yli nelinkertainen (4,0 metriä) altaan pohjoisosaan (0,9 metriä) verrattuna. Veden puskurikyky alkaliteettiärvon perusteella oli erinomainen koko altaassa. Myös hygieeninen tila enterokokkien kaltaisten bakteerien perusteella oli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan erinomainen kaikilla paikoilla.

Sameus vesipatsaan keskiarvona oli altaan pohjoisosassa 45 % ja muualla altaassa noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) suurempi. Veden pH ja alkaliteettiärvot sekä happitilanne vastasivat ajankohdan tavanomaista koko altaassa. Kokonaistyyppipitoisuus oli Ruotsinvedellä 20 % tavanomaista pienempi ja muualla altaassa tavallisella tasolla. Fosforipitoisuus sen sijaan oli vesipatsaan keskiarvona altaan pohjoisosassa lähes 70 % ja muualla altaassa noin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Rautapitoisuus oli Ruotsinvedellä noin 20 % ja altaan pohjoisosassa 70 % tavallista suurempi. Mangaanipitoisuus oli puolestaan altaan eteläosassa Ruotsinveden alueella 26 % tavanomaista suurempi ja altaan pohjoisosassa pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista. Altaan alumiinipitoisuus oli keskimäärin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

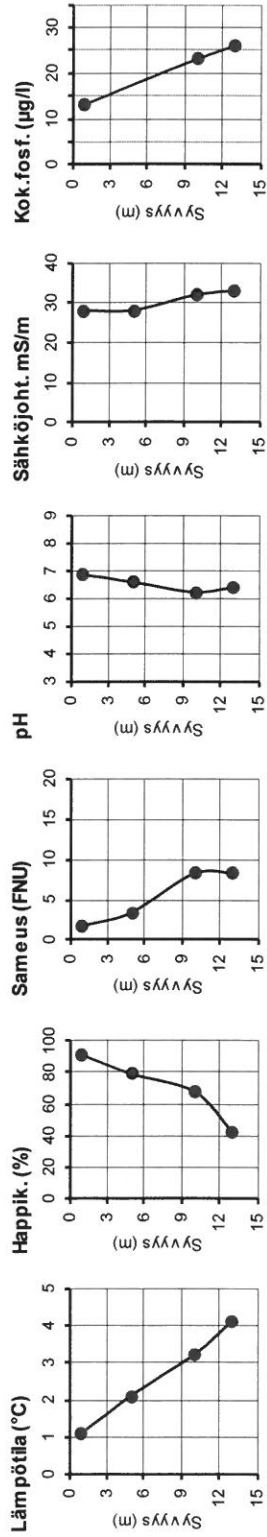
Valtioneuvoston päätöksen nro 366 (19.5.1994) mukaista luokitusta soveltaen Ruotsinveden vesi sijoittui raakavedenottokohdassa (RV) pH-arvon, enterokokkien kaltaisten bakteerien määrän, kloridi-, rauta-, mangaani- ja sulfaattipitoisuuden osalta laatuluokkaan A1(G). Väriluvun osalta luokitus oli A2(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta, kun siitä valmistetaan talousvettä. A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on luokituksen mukaan vähäisin. Raakaveden alumiini- ja rautapitoisuudet olivat lähes 40 % suurempia ajankohdan tavanomaiseen verrattuna.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 9.2.2022

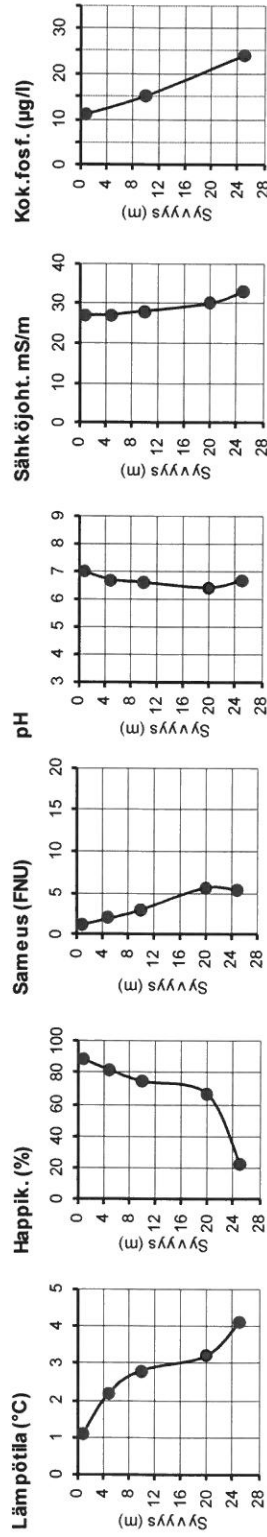
22



14



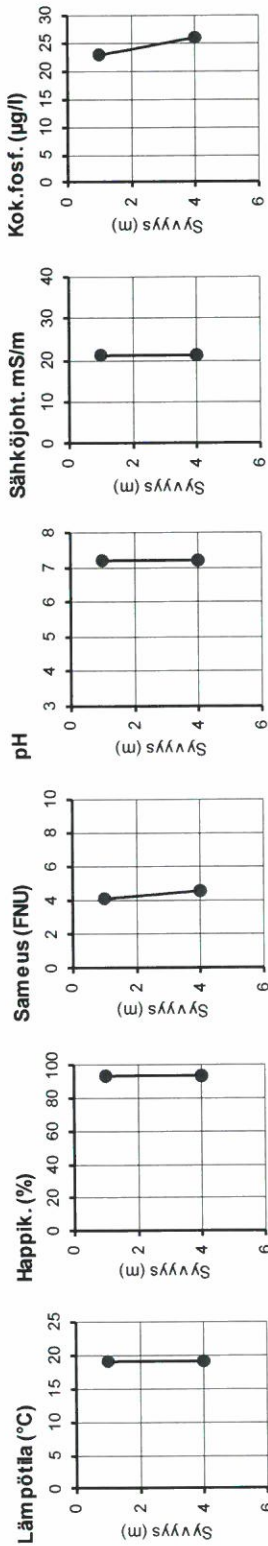
12



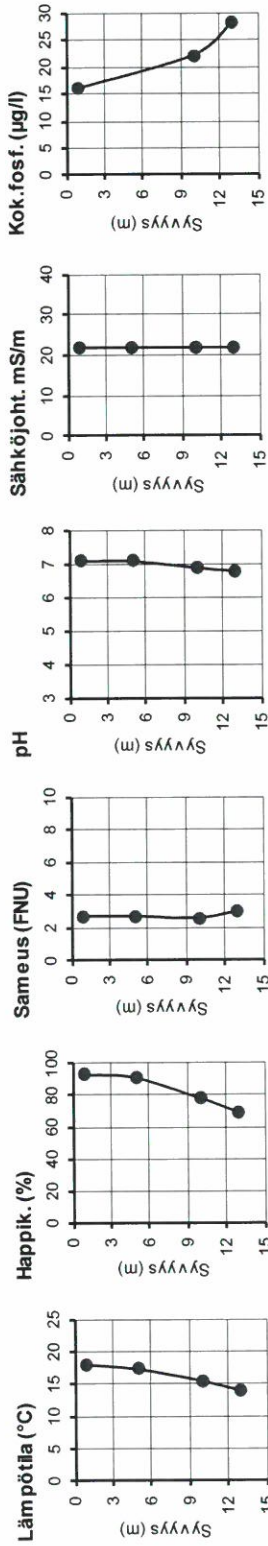
KUVA 2. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähköjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) helmikuussa 2022.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 15.6.2022

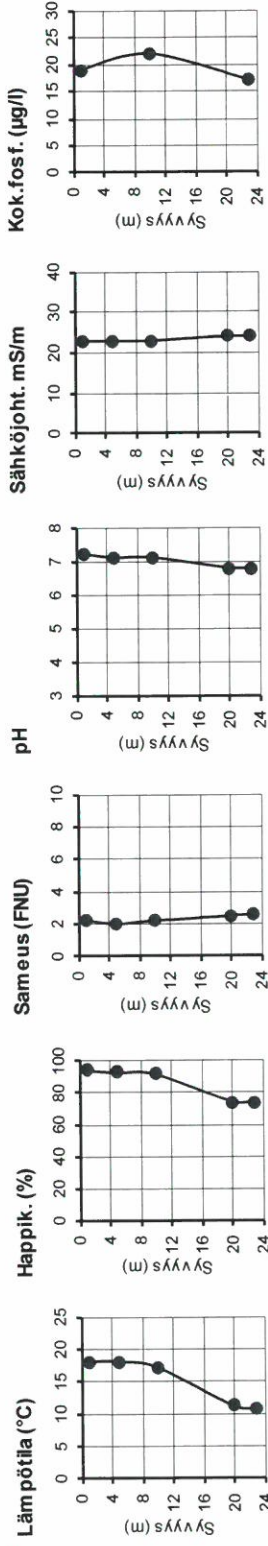
22



14



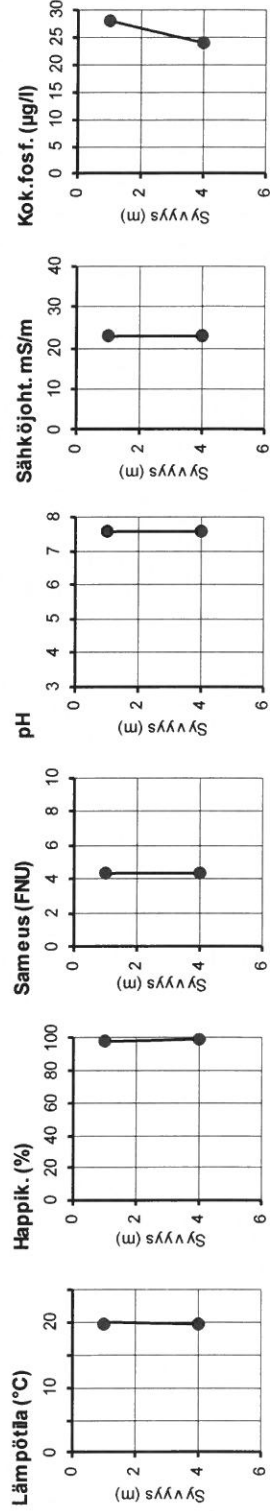
12



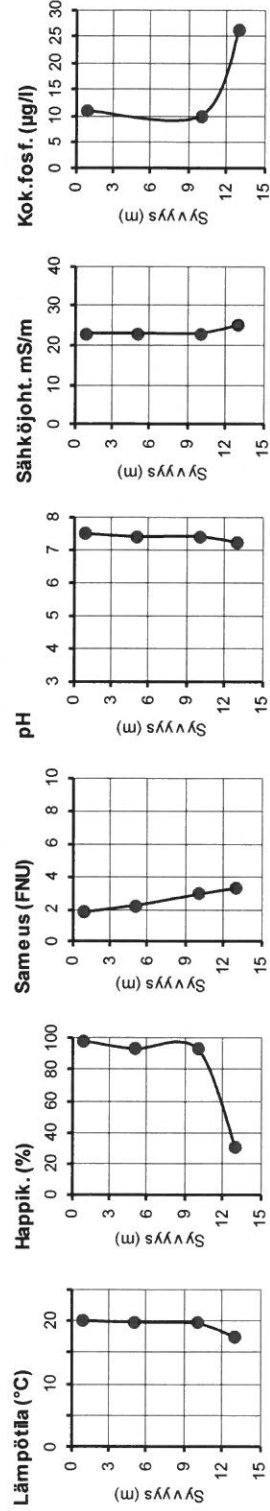
KUVA 3. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähköjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopäiväkoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) kesäkuussa 2022.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 9.8.2022

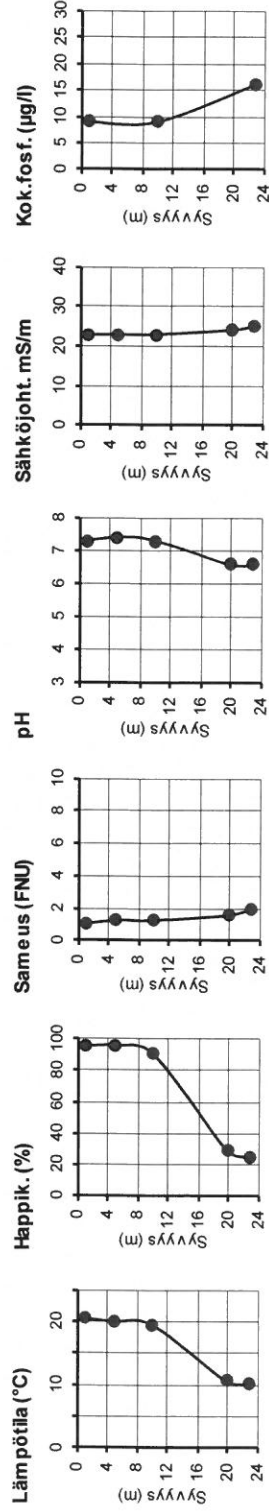
22



14



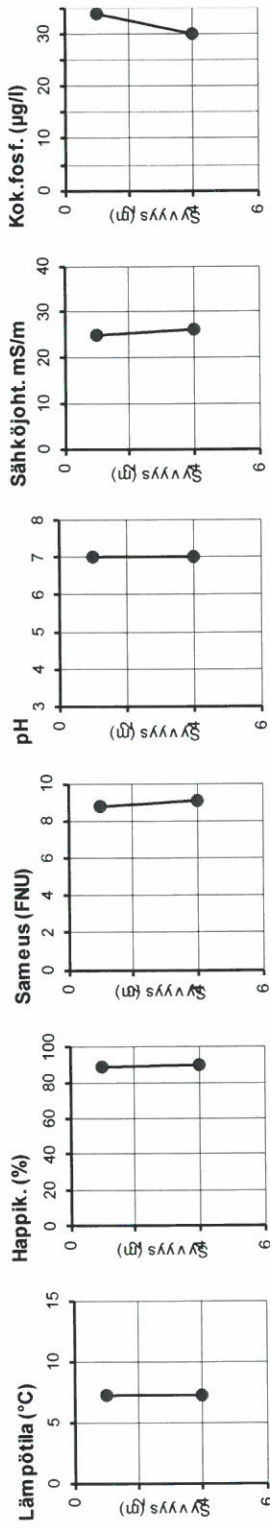
12



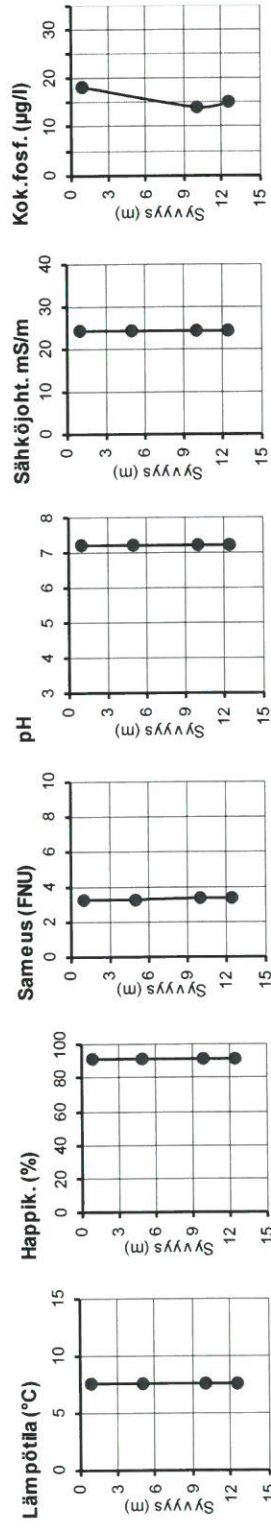
KUVA 4. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) elokuussa 2022.

UUDENKAUPUNGIN MAKEAVESIALLAS 14.11.2022

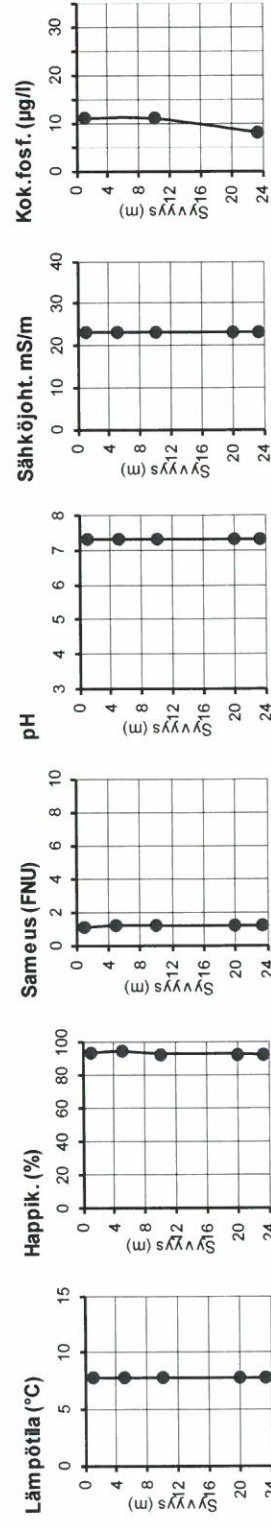
22



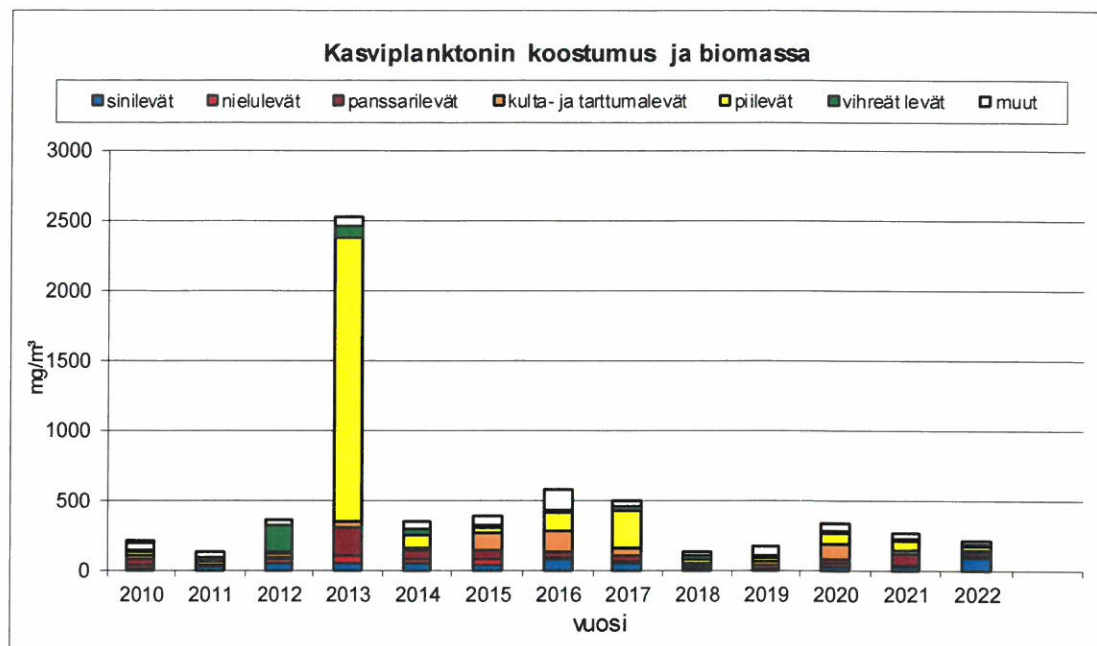
14



12



KUVA 5. Uudenkaupungin makeavesialtaan veden lämpötila, happikylläisyys, sameusarvo, pH, sähköjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus havaintopaikoissa 22 (Velhovesi, Leppäkari), 14 (Majamaa) ja 12 (Ruotsinvesi, Ruotsinluoto) marraskuussa 2022.

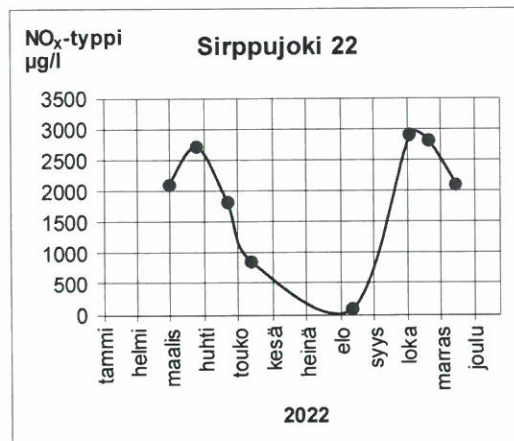
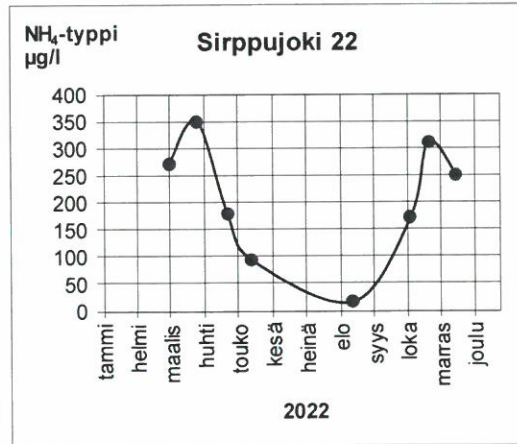
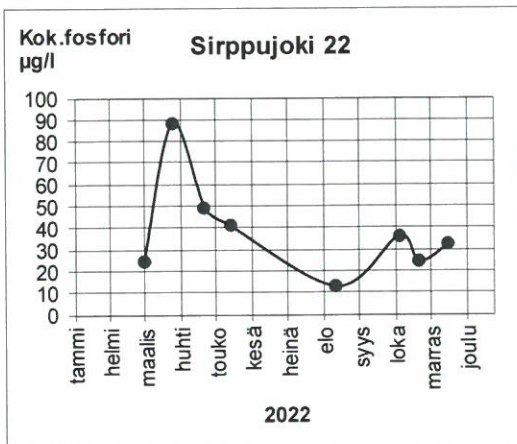
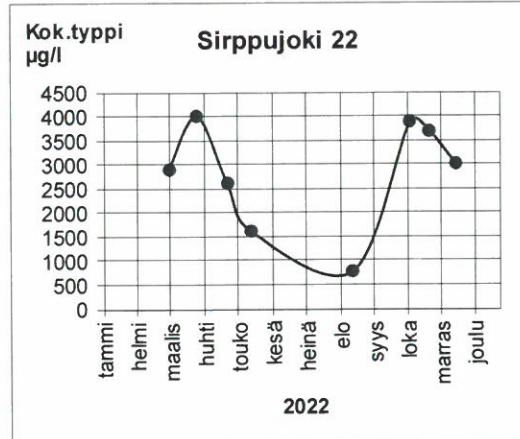
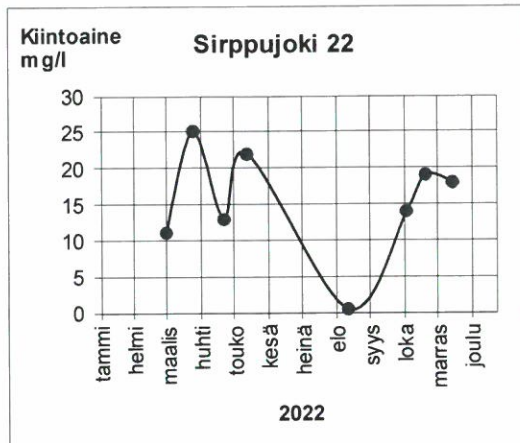


KUVA 6. Kasviplanktonin biomassa ja koostumus loppukesällä Ruotsinveden havaintopaikalla 12 vuosina 2010–2022.

5.2. Sirppujoki

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

Kiintoaine- ja typpipitoisuudet olivat suurimmillaan virtaamahuippujen aikaan maaliskuun ja lokakuussa. Fosforipitoisuus oli selvästi suurimmillaan maaliskuun lopussa. Kaikkien em. suureiden pitoisuudet olivat selvästi pienimmillään elokuussa. Koko vuoden keskiarvona (ELY-KESKUS+LSVYT, n=8) ammoniumtyppipitoisuus (205 µg/l) oli likaantuneisuusluokituksessa lievästi likaantuneella tasolla. Ammoniumtyypin pitoisuudet vastasivat kesäkaudella (touko-elokuu) puhtaita jokivesiä mutta muina tarkkailukertoina pitoisuudet olivat lievästi likaantuneella tasolla. Joen pH oli vuosikeskiarvona 6,4 eli lievästi happamalla tasolla. Alimmillaan (5,6) pH oli maaliskuun alussa ja lokakuun lopussa ja selvästi korkeimmillaan (7,8) elokuussa.



KUVA 7. Sirppujoen veden kiintoaine(0.4N)-, kokonaisfosfori-, kokonaistyppi- ja ammoniumtyppipitoisuus sekä nitraatti- ja nitriittitypen yhteismäärä Kalannissa havaintopaikassa 22 vuonna 2022.

6. TIIVISTELMÄ

Uudenkaupungin makeavesialtaan veden laatua tutkittiin vuonna 2022 neljä kertaa vuoden aikana yhteensä neljässä havaintopaikassa. Sirppujoen ainevirtaama laskettiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ottamien neljän ja Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy ottamien neljän näytteen perusteella.

Vuosi 2022 oli noin asteen pitkäaikaiskeskiarvoa lämpimämpi. Uudenkaupungin sademäärä vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Selvästi eniten satoi elokuussa. Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan maaliskuuhun vaihteessa ja toinen, alempi virtaamahuippu oli lokakuussa. Kesä-heinäkuussa virtaamat olivat erittäin pieniä. Sirppujoen keskivirtaama oli 4,5 m³/s, mikä oli suurempi kuin vuotta aiemmin ja 15 % suurempi kuin pitkäaikaisvirtaama. Sirppujoesta virtasi makeavesialtaaseen keskimäärin 6,4 tonnia fosforia ja 425 tonnia typpeä vuoden aikana. Suurin osa kiintoaineesta ja ravinteista virtasi altaaseen alkuvuoden aikana. Touko-syyskuussa ravinne- ja kiintoainevirtaamat olivat pieniä. Koko vuoden keskiarvona Sirppujoen ammoniumtyppipitoisuus oli likaantuneisuusluokituksessa lievästi likaantuneella tasolla ja pH (6,4) lievästi happamalla tasolla. Alimmillaan (5,6) pH oli maaliskuun alussa ja lokakuun lopussa.

Loppupalvella helmikuussa (9.2.) altaan happitilanne oli heikentynyt ja oli varsinkin Ruotsinvedellä selvästi tavallista heikompi. Veden happamuus vastasi ajankohdan tavanomaista. Puskurikyky oli altaan pohjoisosassa pintavedessä hyvä ja muualla altaassa erinomainen. Altaan vesi oli melko sameaa paitsi raakaveden ottokohdassa kirkasta. Sekä kiintoainepitoisuudet että sameusarvot olivat tavanomaista pienempiä. Typpipitoisuus oli poikkeuksellisesti suurin Majamaalla 10 metrin syvyydessä. Ammoniumtyypin ja mangaanin pitoisuudet olivat selvästi kohonneet Ruotsinveden syvänteessä heikentyneiden happiolojen seurauksena. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 12 % loppupalven tavallista pienempiä. Myös fosforipitoisuus oli altaan pohjoisosassa selvästi tavallista pienempi mutta Ruotsinvedellä melko tavanomaisella tasolla.

Kesäkuun puolivälissä (15.6.) pintavesi oli 1-2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa lämpimämpää. Ruotsinvedellä vesi oli jyrkästi lämpötilakerrostunut. Happitilanne oli hieman heikentynyt sekä Majamaalla että Ruotsinvedellä mutta vastasi tavanomaista. Sameusarvot olivat noin 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempiä. Elokuussa (9.8.) vesi oli edelleen selkeästi lämpötilakerrostunut syvimmällä Ruotsinveden alueella ja lievästi kerrostunut myös Majamaalla. Kerrostuneisuus näkyi pohjan happitilanteen heikkenemisenä. Ruotsinvedellä happitilanne oli hieman ja Majamaalla selvästi ajankohdan tavanomaista heikompi. Vesi oli altaan pohjoispäässä melko sameaa, Majamaalla lievästi sameaa ja altaan eteläpäässä kirkasta. Typpipitoisuudet kasvoivat ja fosforipitoisuudet pienenevät altaan eteläosaa kohti. Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat keskimäärin 35 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Varsinkin Majamaalla sameus oli selvästi tavallista suurempi. Elokuisen kasviplanktonlaskennan perusteella sinilevät muodostivat selvästi suurimman osuuden kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Sinilevissä selkeänä valtalajina oli rihmamainen *Planktothrix agardhii*, mikä on yleinen erityyppisissä vesissä. Lukumääräisesti esiintyi eniten pieniä, koloniaalisia *Chroococcales* ja *Snowella* -sinilevälajeja. Sinilevien kokonaisbiomassa, 90 mg/m³ oli selvästi aiempaa suurempi ja suurin paikalta analysoitu. Altaan sinileväbiomassat ovat kuitenkin pysyneet pieninä, vaikka ovat selvästi kasvaneet vuo-

desta 2010. Kasviplanktonin kokonaisbiomassa oli oligotrofisella eli karulla tasolla ja yli 50 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Kesä-elokuun keskiarvona tuotantokerroksen typpipitoisuudet olivat altaan keskiarvona 24 % tavanomaista pienempiä; pitoisuus oli tavallista pienempi varsinkin altaan pohjoispäässä. Tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli sen sijaan altaan keskiarvona 25 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi ja koko altaassa lievästi rehevällä tasolla. Pitoisuus oli tavallista suurempi varsinkin altaan pohjoispäässä. Kesän keskiarvona klorofyllipitoisuus oli Ruotsinvedellä karulla tasolla ja yli 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Sen sijaan muualla altaassa pitoisuudet olivat hieman tavanomaista suurempia ja lievästi rehevällä tasolla.

Marraskuussa (14.11.) vesi oli täyskierrossa ja happitilanne oli hyvä koko altaassa. Sirppujoen tuoman jokiveden vaikutus näkyi selvästi altaan pohjoispäässä. Sameusarvojen perusteella vesi oli altaan pohjoisosassa ja Majamaalla melko sameaa ja altaan eteläosissa kirkasta. Näkösyvyys oli Ruotsinveden alueella yli nelinkertainen altaan pohjoisosaan verrattuna. Kokonaistyyppipitoisuus oli Ruotsinvedellä 20 % tavanomaista pienempi ja muualla altaassa tavallisella tasolla. Fosforipitoisuus sen sijaan oli vesipatsaan keskiarvona altaan pohjoisosassa lähes 70 % ja muualla altaassa noin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Koko vuoden ja havaintopaikkojen ja syvyyksien keskiarvona altaan alkaliteetti-arvo oli 0,25 mmol/l eli puskurikyky oli erinomainen ja noin 20 % aiempaa parempi. Altaan pH oli vuosikeskiarvona neutraali (7,0) ja vastasi pitkäaikaiskeskiarvoja. Hygienen tila altaassa oli kaikilla tarkkailukerroilla ja -paikoilla erinomainen.

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 A1(G) tai A2(G) ja mangaanipitoisuuden osalta A2(G), A3(G) tai A1(G). Luokitus kuvaa raakaveden käsittelytarvetta ja A1-luokkaan sijoittuvan veden käsittelytarve on vähäisin. Koko vuoden keskiarvona raakaveden sameus ja rautapitoisuus oli noin 35 %, alumiinipitoisuus 46 %, kloridipitoisuus 25 % ja sulfaattipitoisuus 15 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Mangaanipitoisuus oli tavanomaisella tasolla. Raakavedestä heinäkuun alussa (4.7.) tehdyn kasviplanktonin valtalajitarkastelun perusteella levälajiston ja -koostumuksen perusteella vesi soveltui käytettäväksi raakavetenä.

Turussa 14. helmikuuta 2023



Hanna Turkki
biologi

Lähteet:

- Heinonen, P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. — Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 37, 1–91.
- Ilmatieteen laitos 2022.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toimituskunta) 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät (23.9.2011). Pdf-tiedosto sivuilta www.ymparisto.fi.
- 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 näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, J., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992: Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. 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.



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

Havaintopaikat

● Pintavesipisteet

Uudenkaupungin makeavesialtaan
tarkkailututkimus

Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpö °C	Happi mg/l	Särkiöt Kyll %	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	Sameus ka mg/l	GFC	Väri Pt	CODMn mg/l	Kok. N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok. P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Ensojal pmy/100 m	Kolbivam pmy/100 m	Rek.3d pmy/ml	a-Krof. µg/l	Leväkvaie	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l			
9.2.2022	UMA/ 22 Leppäkari 22 T 248	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Lumi 2 cm; Jää 55 cm; Klo 9:10; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 1 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulisuun W;																											
1	0,4	11,1	77	25	5,9	0,18	11	10	42	15	2700	1800	280	30	5	0							73	1700	970	470			
4	2,2	7,8	56	29	6,3	0,30	6,8	3,2	35	12	2800	2100	190	21	<3							81	790	500	360				
9.2.2022	UMA/ 14 Meijamaa 14 T 246	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Lumi 2 cm; Jää 55 cm; Klo 10:44; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 2 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulisuun W;																											
1	1,1	12,8	91	28	6,9	0,26	1,7	<1	24	9,5	2400			13	0							79							
5	2,1	10,9	79	28	6,6	0,25	3,4	28	28																				
10	3,2	9,1	68	32	6,2	0,27	8,2	5,3	41	16	3700			23															
13	4,1	5,5	42	33	6,4	0,45	8,2	7,0	40	15	2900			26								91							
9.2.2022	UMA/ 12 Ruotsintuoto 12 T 249	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 3,7 m; Lumi 1 cm; Jää 55 cm; Klo 11:20; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 2 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulisuun W;																											
1	1,1	12,7	89	27	7,0	0,25	1,3	<1	22	9,2	2300	1600	100	11	<3	0						74	150	82	60				
5	2,2	11,3	82	27	6,7	0,25	2,0	24	24																				
10	2,8	10,2	75	28	6,6	0,26	3,0	<1	28	10,0	2700	2000	94	15	<3								400	230	130				
20	3,2	9,0	67	30	6,4	0,28	5,6	34	34																				
25	4,1	2,9	22	33	6,7	0,68	5,3	2,6	32	10	2100	1200	360	24	4							75	600	340	2500				
9.2.2022	UMA/ RV Ukin raakaveden otokohta	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Lumi 3 cm; Jää 55 cm; Klo 12:19; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 2 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulisuun W;																											
3	1,8				6,9	0,21	1,2	<1	23	9,1						0	<2	57		16		74	160	87	61				
15.6.2022	UMA/ 22 Leppäkari 22 T 248	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 9:16; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 15 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulisuun NW;																											
1	19,1	8,7	94	21	7,2	0,20	4,1	4,3	40	9,9	1700	1200	72	23		<2						54			160				
4	19,1	8,7	94	21	7,2	0,20	4,6	4,9	41	10	1700	1200	73	26								54			160				
0-2					7,2	0,20					1700	1200	72	25	<3														
15.6.2022	UMA/ 14 Meijamaa 14 T 246	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja Kala; Ilimlämpö 15 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulisuun NW;																											
1	18,1	8,8	93	22	7,1	0,17	2,7	2,5	31	8,8	1900	1400	10	16		<2						56							
5	17,4	8,8	91	22	7,1	0,17	2,7	2,7	31																				
10	15,5	7,8	78	22	6,9	0,18	2,6	2,3	30	8,5	1900	1400	52	28															
13	14,0	7,1	69	22	6,8	0,19	3,0	2,3	31	8,5	1900	1400	13	17	<3														
0-4					7,2	0,17																							

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpö °C	Happi mg/l	Happi Kyli %	Sähk. mS/m	pH	Alkalit. mmol/l	Sameus FNU	KaGFC mg/l	Väri mg/l Pt	CODMn mg/l O2	Kok. N µg/l	NO2-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Enokali pmv/100 ml	Kolbivam pmv/100 ml	Res.kk.3d a-Horof. pmv/ml	LevikkvntE µg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	
15.6.2022	UMA / 12 Ruotsinieluoto 12 T 249	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 10:44; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 16 °C; Pilv 1/8; Tuulinop 7 m/s; Tuulisuun NW;																								
1	18,1	8,9	94	23	7,2	0,19	2,2	1,7	26	8,2	2100	1600	89	19	<2						60				180	
5	18,1	8,8	93	23	7,1	0,17	2,0	26	27	8,1	2000	1600	33	22											190	
10	17,2	8,9	92	23	7,1	0,18	2,2	1,9	27	8,1	2000	1600	33	22											250	
20	11,3	8,1	74	24	6,8	0,19	2,5	29	29												61					
23	10,9	8,2	74	24	6,8	0,19	2,6	1,7	30	8,2	2100	1600	68	17					1,8							
0-4					7,2	0,17																				
15.6.2022	UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 16 °C; Pilv 1/8; Tuulinop 6 m/s; Tuulisuun NW;																								
3	18,6				7,2	0,17	2,2	2,0	26	8,2					0	5	120				13	60	230	140	200	
9.8.2022	UMA / 22 Leppäkäri 22 T 248	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 9:26; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 13 °C; Pilv 0/8; Tuulinop 0 m/s; Tuulisuun NW;																								
1	19,7	9,0	98	23	7,6	0,30	4,4	3,4	23	9,2	1000	430	13	28	3						52				320	
4	19,6	9,1	99	23	7,6	0,31	4,4	3,6	23	9,0	1000	430	14	24					7,1		53				320	
0-4					7,6	0,31					1100	430	6	20												
9.8.2022	UMA / 14 Meijamaa 14 T 246	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 9:50; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 14 °C; Pilv 0/8; Tuulinop 0 m/s; Tuulisuun NW;																								
1	20,1	8,9	98	23	7,5	0,25	1,8	1,2	19	8,2	1400	850	14	11	1						54					
5	19,8	8,5	93	23	7,4	0,24	2,2	2,2	19					10												
10	19,6	8,5	93	23	7,4	0,22	2,9	1,4	18	8,0				10												
13	17,3	2,9	30	25	7,2	0,50	3,3	2,1	25	9,0	1400	690	100	26					5,0		53					
0-8					7,5	0,25					1400	860	17	15												
9.8.2022	UMA / 12 Ruotsinieluoto 12 T 249	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 4,6 m; Klo 10:17; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 15 °C; Pilv 0/8; Tuulinop 0 m/s; Tuulisuun NW;																								
1	20,5	8,6	96	23	7,3	0,21	1,1	<1	17	7,9	1700	1200	8	9	0						56				57	
5	20,0	8,7	96	23	7,4	0,21	1,3	<1	18					9											95	
10	19,5	8,4	91	23	7,3	0,21	1,3	<1	18	7,7	1700	1300	49	9												
20	10,7	3,3	29	24	6,6	0,23	1,6	2,7	27					16											740	
23	10,3	2,8	25	25	6,6	0,25	2,0	<1	27	8,6	1900	1500	22	16					1,4	18-19-tek.	57					
0-10					7,4	0,20					1700	1200	7	9												
9.8.2022	UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta	Kok.syv 8,0 m; Näkösyv. 4,3 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja KaLa; Ilimlämpö 16 °C; Pilv 0/8; Tuulinop 0 m/s; Tuulisuun NW;																								
3	20,3				7,4	0,21	1,2	<1	18	7,8					3	1	150				15	56	43	31	60	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin makeavesiallas (UMA)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpö °C	Happi mg/l	Särkiöt Kyll %	Särkiöt mS/m	pH	Aikalit. mmol/l	Sameus ka GFC	Väri mg/l Pt	CODMn mg/O ₂	Kok. N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Enkokaal pmy/100 m ³	Kolbazarin pmy/100 m ³	Pr. 103-34 pmy/ml	a-Horof. µg/l	Levikkoräse	Cl mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	
14.11.2022	UMA / 22 Leppäkari 22 T 248	Kok. syv 5,0 m; Näkösyv. 0,90 m;																								
		Klo 10:10; Näytt.ottaja RM; Ilimiämpiä 3 °C; Pilv 7 / 8; Tuulinop 3 m/s; Tuulsuun SE;																								
1	7,3	10,8	89	25	7,0	0,22	8,8	8,1	36	11	2200	1700	82	34	5	4					69	710	560	170		
4	7,3	10,8	90	26	7,0	0,22	9,1	8,7	38	11	2300	1700	85	30	5						70	750	580	170		
14.11.2022	UMA / 14 Meijamaa 14 T 246	Kok. syv 13,5 m; Näkösyv. 2,0 m;																								
		Klo 10:34; Näytt.ottaja RM; Ilimiämpiä 3 °C; Pilv 7 / 8; Tuulinop 2 m/s; Tuulsuun S;																								
1	7,6	11,0	92	24	7,2	0,25	3,2	1,9	28	9,4	1700			18	3						64					
5	7,6	11,0	92	24	7,2	0,25	3,2	2,4	27																	
10	7,6	11,0	92	24	7,2	0,25	3,3	2,4	28	9,4	1800			14												
12,5	7,6	11,0	92	24	7,2	0,25	3,3	2,4	28	9,5	1700			15							64					
14.11.2022	UMA / 12 Ruotsinluoto 12 T 249	Kok. syv 24,5 m; Näkösyv. 4,0 m;																								
		Klo 10:57; Näytt.ottaja RM; Ilimiämpiä 4 °C; Pilv 7 / 8; Tuulinop 3 m/s; Tuulsuun SE;																								
1	7,8	11,1	94	23	7,3	0,27	1,1	<1	17	7,7	1300	900	25	11	<3	3					58	73	57	43		
5	7,8	11,3	95	23	7,3	0,26	1,2	<1	17																	
10	7,8	11,0	93	23	7,3	0,26	1,2	<1	17	7,5	1300	900	25	11	<3							74	58	43		
20	7,8	11,1	93	23	7,3	0,26	1,2	<1	17																	
23,5	7,8	11,0	92	23	7,3	0,27	1,2	<1	17	7,5	1300	880	25	8	<3						58	75	60	43		
14.11.2022	UMA / RV Ukin raakaveden ottokohta	Kok. syv 8,0 m; Näkösyv. 4,0 m;																								
		Klo 11:17; Näytt.ottaja RM; Ilimiämpiä 4 °C; Pilv 7 / 8; Tuulinop 1 m/s; Tuulsuun S;																								
3	7,8				7,3	0,26	1,0	<1	17	7,6						1	3	160			15	58	56	43	33	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Näytteenottajat

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

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

Määrittelykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmiämpö = Ilman lämpötila

Pliv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

7 = pilvistä

4 = melko selkeää

3 = melko selkeää

1 = selkeää

0 = selkeää

Tuulinopeus = Tuulen nopeus (Arvio. 0 työntä, 1–3 heikkoa, 4–7 kohtalaista, 8–13 navakkaa)

Tuulsuunn = Tuulen suunta

NW = Luode

W = Länsi

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

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

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

Alkali. = Alkaliteetti (Standard Methods... 20th ed. method 2320 B)

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

Ka GFC = Kiintoaine (GFC) (SFS-EN 872:2005)

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

CODMn = CODMn (KMnO₄) (SFS 3036:1981)

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

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

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

Kok. P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

PO₄-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

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

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Määrittelykset

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

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

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

Levä kvantE = Levät, laaja kvant, kp-rek (Laskutus, mikroskopointi)

Ks Kp-rek. = Katso Kp-rekisteri

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

SO₄ = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Al = Alumiini (SFS-EN ISO 11885:2009)

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

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

Muita merkintöjä

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

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	
28.3.2022	SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22 Klo 14:45; Näytt.ottaja JS; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun W;	0,5	5,7	25	4000	2700	350	88
25.4.2022	SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22 Klo 11:30; Näytt.ottaja TKa; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;	0,5	6,0	13	2600	1800	180	49
10.10.2022	SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22 Klo 9:55; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;	0,75	6,7	14	3900	2900	170	36
21.11.2022	SIRPRV / 22 Lla-Uusik mts 22 Klo 11:46; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö -2 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;	0,5	6,5	18	3000	2100	250	32

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Näytteenottajat

JaLa = Jaakko Laurikainen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

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

TKa = Tapio Kankaanpää (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

Määriykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

2 = melko selkeää

1 = selkeää

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

Tuuluun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

W = Länsi

SW = Lounas

SE = Kaakko

Lumi = Lumen paksuus

Jää = Jäänpaksuus

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

Ka 0.4 = Kiintoaine (0.4N) (Sisäinen menetelmä A05)

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

NO₂-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997)

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

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

ELY:n seuranta tutkimus (Sirpujoki) (SIRP_LOS)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus m FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht 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
3.3.2022	SIRP_LOS / 22 Lia-Uusik mts 22 Klo 11:56; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	0,7	0,5	9,2	64	11	11	23	5,6	52	17	2900	2100	270	24	11	1100	0,083
17.5.2022	SIRP_LOS / 22 Lia-Uusik mts 22 Klo 10:43; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	1,0	12	9,6	89	11	22	22	6,9	120	20	1600	840	94	41	16	1500	0,32
17.8.2022	SIRP_LOS / 22 Lia-Uusik mts 22 Klo 13:25; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	1,0	19,8	5,8	64	1,2	<1	30	7,8	89		760	74	16	13	3,2	810	1,1
27.10.2022	SIRP_LOS / 22 Lia-Uusik mts 22 Klo 10:26; Näytt.ottaja Eurofins Env. Testing Finland ;																
	0,7	6,5	9,9	81	13	19	32	5,6	45	17	3700	2800	310	24	13	1300	0,075

Sirppujoen ainevirtaama-arvio vuodelta 2022

Keskiarvot

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³ /s	Kiintoaine ²⁾ mg/l	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l
I-III	6,7	18	3450	2400	310	56	11
IV	15,5	13	2600	1800	180	49	11
V-IX	1,2	11,0	1180	457	55	27	10,0
X-XII	4,4	17	3533	2600	243	31	13,0
Koko vuosi	4,5	15	2808	1914	205	38	11

Ainevirtaama

Jakso	Virtaama ¹⁾ m ³	Kiintoaine ²⁾ t	Kok.N t	NO23-N t	NH4-N t	Kok.P t	PO4-P t
I-III	51734285	931	178	124	16	2,9	0,6
IV	40076528	521	104	72	7,2	2,0	0,4
V-IX	15827993	174	19	7,2	0,9	0,4	0,2
X-XII	34922116	594	123	91	8,5	1,1	0,5
Yhteensä	142560921	2220	425	294	33	6,4	1,6

Osuudet

Jakso	Virtaama ¹⁾ %	Kiintoaine ²⁾ %	Kok.N %	NO23-N %	NH4-N %	Kok.P %	PO4-P %
I-III	36	42	42	42	49	45	35
IV	28	23	25	25	22	31	27
V-IX	11	8	4	2	3	7	10
X-XII	24	27	29	31	26	17	28
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Sirppujoen virtaama on laskettu Puttakosken arvoista koskemaan koko vesistöaluetta.

²⁾ Kiintoainepitoisuus on määritetty käyttämällä Nuclepore 0,4 suodatinta.

LIITE 6 (3 sivua)

Näyttenumero	27823
Paikka	Uusikaupunki, Uki allas Ruotsinluoto, KKI/YK: 6761751 - 3192087
Näytteenottoaika	9.8.2022
Syvyysväli	0.0-10.0
Mikroskoopija	Autio Sanna
Mikroskopiointi pvm	17.1.2023
Tutkimuslaitos	Lounais-Suomen vesi- ja ymp.tutk. Oy
Laskeutettu tilavuus (ml)	50
Pohjan halkaisija (mm)	26

Osaiaskentamenetelmät

Laskentatapa	Laskettu pinta-ala (mm ²)	Kokonaissuurrennos	Tilavuuskorjauskerroin
Field	2,55	787,5	4164,00 - 4164,00
Field	24,8	250	428,00 - 428,00
Chamber	530,93	125	20,00 - 20,00
Kokonaissuuriainemäärä (mg/l)	0,215		

Tulokset kokoluokittain

Ryhmä	Laji	Trofia	Tilavuus (µm ³)	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
CHROO	Chroococcales	AU	5	254004	1,27	0,59
CHROO	Chroococcales	AU	9	24984	0,225	0,105
CHROO	Chroococcales	AU	10	87444	0,874	0,407
CHROO	Chroococcales	AU	19	20820	0,396	0,184
CHROO	Chroococcales	AU	26	29148	0,758	0,352
CHROO	Chroococcales	AU	94	4164	0,391	0,182
CHROO	Chroococcales	AU	105	8328	0,874	0,407
SYNEC	Aphanocapsa conferta	AU	140	856	0,12	0,056
SYNEC	Cyanodictyon planctonicum	AU	63,6	428	0,027	0,013
SYNEC	Snowella atomus	AU	10,5	120756	1,268	0,589
SYNEC	Snowella septentrionalis	AU	318	8328	2,648	1,231
SYNEC	Snowella septentrionalis	AU	981	2996	2,939	1,366
SYNEC	Snowella spp.	AU	21	37476	0,787	0,366
SYNEC	Snowella spp.	AU	52	20820	1,083	0,503
SYNEC	Woronichinia naegeliana	AU	14104	20	0,282	0,131
OSCIL	Planctothrix agardhii	AU	1960	38480	75,421	35,061
NOSTO	Dolichospermum lemmermannii	AU	912	440	0,401	0,187
CRYPT	Cryptomonadales	AU	81,81	4164	0,341	0,158
CRYPT	Cryptomonadales	AU	377	2140	0,807	0,375
CRYPT	Cryptomonas spp.	AU	1500	1712	2,568	1,194
PYREN	Rhodomonas lacustris	AU	37	4164	0,154	0,072
PYREN	Rhodomonas lacustris	AU	82	54132	4,439	2,063
DINOP	Dinophyceae	AU	942	428	0,403	0,187
DINOP	Dinophyceae	AU	2010	428	0,86	0,4
DINOP	Dinophyceae	AU	7235	1160	8,393	3,901
DINOP	Dinophyceae	AU	31387	640	20,088	9,338
GYMNO	Gymnodinium spp.	AU	183	4164	0,762	0,354
PERID	Peridinium spp.	AU	16746,7	20	0,335	0,156
GONYA	Ceratium hirundinella	AU	28670	100	2,867	1,333
PRYMN	Chrysochromulina spp.	MX	9	174888	1,574	0,732
PRYMN	Chrysochromulina spp.	MX	17	54132	0,92	0,428
CHROM	Dinobryon acuminatum	MX	117,29	3852	0,452	0,21
CHROM	Dinobryon bavarium	MX	226	720	0,163	0,076
CHROM	Dinobryon borgei	AU	16	4164	0,067	0,031
CHROM	Dinobryon divergens	MX	153	960	0,147	0,068
CHROM	Dinobryon sociale	MX	157	60	0,009	0,004
CHROM	Kephyrion spp.	MX	65,4	20820	1,362	0,633
CHROM	Uroglena spp.	AU	105	20820	2,186	1,016
OCHRO	Bitrichia chodatii	AU	226	2568	0,58	0,27
PEDIN	Pseudopedinella spp.	AU	33,51	16656	0,558	0,259
SYNUR	Mallomonas caudata	AU	4823	140	0,675	0,314
SYNUR	Mallomonas spp.	AU	335	856	0,287	0,133
SYNUR	Mallomonas spp.	AU	785	856	0,672	0,312
SYNUR	Spiniferomonas spp.	AU	65	12492	0,812	0,377

SYNUR	Spiniferomonas spp.	AU	180	8328	1,499	0,697
SYNUR	Synura spp.	AU	509	428	0,218	0,101
EUPOD	Aulacoseira ambigua	AU	649,98	300	0,195	0,091
EUPOD	Aulacoseira ambigua	AU	2090,73	2160	4,516	2,099
EUPOD	Aulacoseira distans	AU	402	4280	1,721	0,8
EUPOD	Aulacoseira spp.	AU	236	1284	0,303	0,141
EUPOD	Aulacoseira spp.	AU	755	680	0,513	0,239
EUPOD	Aulacoseira spp.	AU	1570	1760	2,763	1,285
EUPOD	Aulacoseira spp.	AU	4019	1280	5,144	2,391
EUPOD	Eupodiscales	AU	393	4164	1,636	0,761
EUPOD	Eupodiscales	AU	1060	2568	2,722	1,265
EUPOD	Rhizosolenia longseta cf.	AU	1319	428	0,565	0,262
EUPOD	Rhizosolenia spp.	AU	603	428	0,258	0,12
BACIL	Bacillariales	AU	735	428	0,315	0,146
BACIL	Bacillariales (PROPOSED sisävesi)	AU	495	428	0,212	0,098
BACIL	Fragillaria spp.	AU	270	4280	1,156	0,537
BACIL	Synedra ulna	AU	3600	20	0,072	0,033
BACIL	Synedra ulna	AU	4725	100	0,473	0,22
BACIL	Tabellaria flocculosa	AU	2880	180	0,518	0,241
BACIL	Tabellaria flocculosa	AU	3240	200	0,648	0,301
BACIL	Tabellaria spp.	AU	1020	856	0,873	0,406
EUSTI	Pseudotetrádríella kamíllae	AU	32	4164	0,133	0,062
DESMI	Closterium acutum var. variable	AU	377	40	0,015	0,007
KLEBS	Elakatothrix genevensis	AU	7	14124	0,099	0,046
CHLOR	Oocystis spp.	AU	44,9	12492	0,561	0,261
CHLOR	Oocystis spp. (PROPOSED sisävesi)	AU	368	856	0,315	0,146
TREBO	Botryococcus spp.	AU	589	140	0,082	0,038
TREBO	Botryococcus spp.	AU	3052	20	0,061	0,028
TREBO	Crucegenia tetrapedia	AU	250	4164	1,041	0,484
CHLOR	Chlorophyceae	AU	14,14	87444	1,236	0,575
CHLOR	Chlorophyceae	AU	113	16656	1,882	0,875
SPHAE	Ankyra judayi	AU	71	856	0,061	0,028
SPHAE	Monoraphidium dybowskii	AU	83,78	33312	2,791	1,297
SPHAE	Monoraphidium griffithii (PROPOSED sisävesi)	AU	29,4	30816	0,906	0,421
SPHAE	Monoraphidium spp.	AU	5,89	4164	0,025	0,011
SPHAE	Monoraphidium spp.	AU	26	428	0,011	0,005
SPHAE	Quadrígala pfitzeri	AU	75	428	0,032	0,015
SPHAE	Tetrastrum komarekii	AU	100	4164	0,416	0,194
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	19	162396	3,086	1,434
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	64	4164	0,266	0,124
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	181	4164	0,754	0,35
FLAGE	Flagellates (oval)	AU	1579	428	0,676	0,314
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	8	474696	3,798	1,765
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	33	170724	5,634	2,619
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	113	8328	0,941	0,437
FLAGE	Flagellates (sphere)	AU	321	8328	2,673	1,243
MONAD	Monad	AU	6	154068	0,924	0,43
MONAD	Monad	AU	14	108264	1,516	0,705
MONAD	Monad	AU	24	87444	2,099	0,976
MONAD	Monad	AU	65	116592	7,578	3,523
MONAD	Monad	AU	92	8328	0,766	0,356
MONAD	Monad	AU	180	16656	2,998	1,394
INCER	Katablepharis ovalis	IT	127	24984	3,173	1,475
YHTEENSA				2645140	215,114	

Tulokset lahkoltain

Lahko	Taksonimäärä (kpl)	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
Chroococcales	1	428892	4,789	2,226
Synechococcales	6	191680	9,154	4,255
Oscillatoriales	1	38480	75,421	35,061
Nostocales	1	440	0,401	0,187
Cryptomonadales	2	8016	3,715	1,727
Pyrenomonadales	1	58296	4,593	2,135
Dinophyceae	1	2656	29,744	13,827
Gymnodiniales	1	4164	0,762	0,354

Peridinales	1	20	0,335	0,156
Gonyaulacales	1	100	2,867	1,333
Prymniales	1	229020	2,494	1,159
Chromulinales	7	51396	4,385	2,039
Ochromonadales	1	2568	0,58	0,27
Pedinellales	1	16656	0,558	0,259
Synurales	4	23100	4,163	1,935
Eupodiscales	6	19332	20,337	9,454
Bacillariales	5	6064	4,054	1,885
Bacillariales (PROPOSED sisävesi)	1	428	0,212	0,098
Eustigmatales	1	4164	0,133	0,062
Desmidiiales	1	40	0,015	0,007
Klebsormidiales	1	14124	0,099	0,046
Chlorellales	1	12492	0,561	0,261
Chlorellales (PROPOSED sisävesi)	1	856	0,315	0,146
Trebouxiiales	1	160	0,144	0,067
Trebouxiophyceae ordo incertae sedis	1	4164	1,041	0,484
Chlorophyceae	1	104100	3,119	1,45
Sphaeropleales	5	43352	3,336	1,551
Sphaeropleales (PROPOSED sisävesi)	1	30816	0,906	0,421
Flagellates (oval)	1	171152	4,782	2,223
Flagellates (sphere)	1	662076	13,046	6,065
Monad	1	491352	15,881	7,383
Incertae sedis	1	24984	3,173	1,475
YHTEENSÄ		2645140	215,114	

Tulokset luokittain

Luokka	Taksonimäärä (kpl)	Lukumäärä (kpl/l)	Biomassa (µg/l)	Biomassa (%)
Cyanophyceae	9	659492	89,765	41,729
Cryptophyceae	3	66312	8,308	3,862
Dinophyceae	4	6940	33,708	15,67
Prymnesiophyceae	1	229020	2,494	1,159
Chrysophyceae	9	70620	5,524	2,568
Synurophyceae	4	23100	4,163	1,935
Diatomophyceae	11	25396	24,391	11,339
Diatomophyceae (PROPOSED sisävesi)	1	428	0,212	0,098
Eustigmatophyceae	1	4164	0,133	0,062
Conjugatophyceae	1	40	0,015	0,007
Klebsormidlophyceae	1	14124	0,099	0,046
Treboutiophyceae (PROPOSED sisävesi)	1	856	0,315	0,146
Treboutiophyceae	3	16816	1,745	0,811
Chlorophyceae	6	147452	6,454	3
Chlorophyceae (PROPOSED sisävesi)	1	30816	0,906	0,421
Monads and flagellates	3	1324580	33,709	15,67
Incertae sedis	1	24984	3,173	1,475
YHTEENSÄ		2645140	215,114	

