

UUDENKAUPUNGIN MERIALUEEN KUORMITUS JA TILA
Vuosiraportti 2023



Hanna Turkki



**Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy**

Uudenkaupungin merialueen kuormitus ja tila, vuosiraportti 2023

Raportti nro 117-24-4984

Tekijä: Hanna Turkki, biologi

Puhelin: 040 527 6208

Sähköposti: etunimi.sukunimi@lsvsy.fi

Turussa 3.7.2024

Kannen kuva: Hanna Turkki

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

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

Sisällys

1. JOHDANTO	5
2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS	5
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	6
3.1. Veden laadun tutkimus	6
3.2. Päällyslevätutkimus	9
4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS	13
4.1. Sääolot	13
4.2. Meriveden korkeudet	15
5. KUORMITUS	16
5.1. Jätevesikuormitus	16
5.2. Muu kuormitus	18
5.3. Kokonaiskuormitus	20
6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	21
6.1. Loppupalvi (20.-21.3.)	21
6.2. Loppukevät (22.-23.5.)	26
6.3. Alkukesä (19.-20.6.)	29
6.4. Keskikesä (17. ja 19.7.)	33
6.5. Loppukesä (21.-22.8.)	37
6.6. Alkusyksy (18.-19.9.)	43
6.7. Loppusyksy (16.-17.10.)	46
6.8. Avovesikauden keskiarvot	49
7. KASVIPLANKTONTUOTANTO	61
8. PÄÄLLYSLEVÄTUTKIMUS	66
9. TIIVISTELMÄ	69
10. LÄHDEKIRJALLISUUS	75

Liitteet

- Liite 1. Yara Suomi Oyj:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesilaskelma v. 2023
- Liite 2. Vesinäytteiden tutkimustulokset
- Liite 3. Kemiallisen tilan luokkarajat (Selkämeren sisemmät ja ulommat rannikkovedet)
- Liite 4. Matalanpuhdin ja Kasarminlahden vesinäytteiden tutkimustulokset

Jakelu

Sähköpostina

Rauman kaupunki/Kirjaamo, ympäristö ja rakennusvalvonta
Rauman kaupunki/Tuija Kailaste
Sirppujoen kalatalousalue/Anu Niinikorpi
Uudenkaupungin kaupunki/Kirjaamo
Uudenkaupungin kaupunki/Ympäristönsuojelu
Uudenkaupungin Vesi/Vakka-Suomen Vesi/Käyttöpäivystäjä
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Heli Perttula
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Kirjaamo
Varsinais-Suomen ELY-keskus/Timo Stranius
Yara Suomi Oy/Antero Yläkorpi
Yara Suomi Oy/Krista Ritola
Yara Suomi Oy/Miika Tomma
Yara Suomi Oy/Tuomo Mäkilä

Kirjepostina

Uudenkaupungin kaupunki/Vakka-Suomen Veden johtokunta
Yara Suomi Oy/Uusikaupunki

1. JOHDANTO

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy (ent. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry) on tehnyt vuodesta 1969 alkaen yhtäjaksoisesti tarkkailututkimuksia Uudenkaupungin merialueella Yara Suomi Oy:n (ent. Kemira GrowHow Oyj) Uudenkaupungin tehtaiden ja Uudenkaupungin kaupungin toimeksiannosta ja kustantamana.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi Hämönniemen jätevedenpuhdistamolle ympäristöluvan 11.10.2021 (ESAVI päätös nro 311/2021). Uuden ympäristöluvan mukaiset puhdistusvaatimukset on saavutettava muutoksenhausta huolimatta.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi päätöksellään (dnro ESAVI/11513/2016, Nro 4/2018/1) 17.1.2018 luvan Uudenkaupungin lannoite- ja typpihappotehtaiden ympäristöluvan muuttamiselle ja VHAO kumosi siitä tehdyn valituksen 12.6.2019 antamallaan päätöksellä (19/0140/2, Dnro 00154/18/5104), jolloin ympäristölupa tuli lainvoimaiseksi.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto myönsi päätöksellään (237/2019, Dnro ESAVI/5468/2018) ympäristöluvan Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätekipsin kaatopaikan fosforinpoistolle 14.6.2019. Lupa koskee jätekipsin pesua, pesuvesien käsittelyä ja syntyneiden sakkujen hyödyntämistä pesussa ja lannoitetehtaan prosessissa. Kipsikasan pesua aloitettiin kesällä 2023.

Vuoden 2023 tarkkailu tehtiin 9.1.2018 päivätyn, Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laatiman tarkkailuohjelman (Turkki 2018) mukaan, minkä Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi päätöksellään (Dnro VARELY/618/07.00/2010) 21.11.2017.

Tarkkailututkimuksen tarkoituksena on seurata jätevesien ja poistovesien vaikutuksia vastaanottavan merialueen veden laatuun, tilaan ja vesiluontoon. Uudenkaupungin merialueen kalataloudellisia vaikutuksia seurataan erillisen tarkkailuohjelman (Vatanen & al 2019) mukaisesti. Uudenkaupungin kaupunki tilasi erillisiä tarkkailuja Ykskoivunniemen eteläpuolisen Matalanpuhdin sekä sinne laskevan Kasarminlahden veden tilan selvitystä varten. Tarkkailun tulokset on esitetty liitteessä 4 ja ne on raportoitu erikseen (Turkki 2023).

Tämä raportti käsittelee vuoden 2023 vesistö tarkkailun tuloksia ja viime vuosina tapahtuneita merialueen tilan muutoksia. Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkailuun kuuluu kolmen vuoden välein tehtävä päällystetutkimus, mikä toteutettiin vuonna 2023 vastaavalla tavalla kuin vuosina 2020 ja 2017.

2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS

Jätevesien ja muiden ravinne päästöjen vaikutusalue käsittää Uudenkaupungin sisäsaariston vedet Kuliluotoon, Putsaaren aukolle ja Lyökin edustalle asti. Em. merialueen pinta-ala on noin 81 km², josta sisäsaaristoa on noin 35 km². Uudenkaupungin edustan merialue on melko tyypillistä harvaan asuttua sisä- ja välisaaristoa vaihtelevan kokoisine saarineen ja niiden välisine salmineen. Veden keskisyvyys merialueella on noin 7 metriä ja suurimmat syvyydet vaihtelevat välillä 20–35 metriä.

Kaupungin pohjoispuolelle Sirppujoen suulle padottu 37 km²:n laajuinen makeavesiallas on muuttanut veden virtausoloja ja vaikuttaa siten merkittävästi Uudenkaupungin edustan veden laatuun.

Uudenkaupungin makeavesialtaaseen laskeva Sirppujoki (valuma-alue 429 km² keski- virtaama v. 2012–2021 3,9 m³/s) on alueen ainoa merkittävä joki. Sateisina kausina Sirppujoesta virtaa altaaseen happamia vesiä, joissa on liuenneena Sirppujoen valuma-alueen alunamailta huuhtoutuneita typpi-, mangaani- ja alumiiniyhdisteitä. Sirppujoen kuljettamasta fosforista saostuu pääosa veden happamuuden johdosta altaan pohjalle, joten fosforin hajakuormituksella on vähäinen merkitys Uudenkaupungin merialueen kuormittajana. Makeavesialtaasta mereen virtaava vesi sisältää sen sijaan poikkeuksellisen paljon epäorgaanisia typpiyhdisteitä, jotka lisäävät ajoittain huomattavastikin Uudenkaupungin lähivesien typpipitoisuuksia.

Ympäristöhallinnon tekemä usuin, alustava ekologisen tilan arvio (2019) perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin. Tila-arvion mukaan Uudenkaupungin sisin merialue Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella sekä linjalta Hankosaari-Nuhja sisäsaaristoon päin luokiteltiin voimakkaasti muutetuksi vesialueeksi. Lautveden alue sinne johtavine salmineen luokiteltiin välttäviksi. Linjalta Hankosaari-Nuhja ulospäin tausta-alueelle saakka luokiteltiin ekologisessa luokituksessa laadultaan tyydyttäväksi. Uudenkaupungin makeavesiallas on ekologiselta tilaltaan luokiteltu tyydyttäväksi, mikä on korkein saavutettava luokka voimakkaasti muutetulle vesialueelle.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1. Veden laadun tutkimus

Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimukset tehtiin seitsemän kertaa vuoden aikana maaliskuu-, touko-, kesä-, heinä-, elo-, syys- ja lokakuussa yhteensä 19 havaintopaikassa (*kuva 1*). Taulukossa 1 on pääpiirteittäin esitetty tarkkailuohjelmaan kuuluvat määritykset. Tarkemmin määritykset on ajankohdittain esitetty Uudenkaupungin merialueen tarkkailuohjelmassa (Turkki 2018). Tarkkailujen yhteydessä otettiin näytteitä myös Ykskoivunniemen eteläpuolisesta Matalanpuhdistusta ja heinä- ja elokuussa myös Kasarminlahdesta Uudenkaupungin kaupungin tilaamana ja kustantamana.

Havaintopaikoilta 105, 125, 150, 170, 185, 215, 220 ja 245 otettiin kasviplanktonnäytteet koontanäytteestä heinä- ja elokuussa. Kunkin havaintopaikan näytteet analysoitiin erikseen (kaksi näytettä/havaintopaikka/kesä). Näytteistä määritettiin lajitasolla kasviplanktonin biomassat ja yksilömäärät vesien- ja merenhoidon menetelmäohjeen (Vuorio & al, 2022) mukaisesti ja tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin. Näytteet analysoi biologi Sanna Autio.

Varsinaisen merialueen tarkkailun lisäksi Yara Suomi Oy:n kipsikasan edustan merialuetta tarkkaillaan omalla tarkkailuohjelmallaan (YARARAK). Vuosina 2012–13 penkalle rakennettiin eristeseinämää ja vuosina 2013–15 louhesalaoja. Tarkkailuohjelmaa on viimeksi päivitetty vuodesta 2018 → (Turkki 2017). Näiden tarkkailujen tulokset raportoidaan aineistojen laajuuden vuoksi erikseen.

Tarkkailussa käytetään vesi- ja ympäristöhallinnon hyväksymiä näytteenotto- ja analyysimenetelmiä (Kettunen ym. 2008, Mäkelä 1992). Tutkimukset tehdään soveltuvin, vesi- ja ympäristöviranomaisen hyväksymin SFS-standardimenetelmin. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T101, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025:2017. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat.

Loppupalven tarkkailussa 20.-21.3. havaintopaikoille 112 (Vaakua etelä), 125 (Vaakua luode), 232 (Kaittu länsi) ja 265B (Palokari koill) ei päästy jäätilanteen takia. Ulompi merialue oli jäätön mutta osassa sisäsaaristoa oli vielä jäätä noin 20–30 cm. Kesäkuun tarkkailukerralla 20.6. kenttähavaintojen mukaan Lautveden alueella oli havaittavissa levää. Heinäkuun tarkkailussa 17. ja 19.7. kenttähavaintojen perusteella Sundinkarin alueella (170), Hankosaaren länsipuolella (230) ja Vähä-Seikomaalla (245) pohjan läheinen vesi oli selvästi sameaa. Uloimmalla eteläisellä paikalla Hylkimysten ulkopuolella (105) pintavedessä oli selvästi havaittavissa levää. Myös elokuun tarkkailukerralla 21.8. Hylkimysten alueella (110 ja 105) oli veden pintakerroksessa havaittavissa vähän (1) levää kenttähavaintojen perusteella. Oli lähes tyyntä, jolloin levä nousi veden pinnalle. Lokakuun tarkkailussa 17.10. Aaholmin (235) edustan pohjan läheisessä näytteessä oli selvää hiutaletta tms.

TAULUKKO 1. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimukseen kuuluvat määritykset pääpiirteittäin. Tarkemmat tiedot löytyvät Uudenkaupungin merialueen tarkkailuohjelmasta.

määritys	yksikkö	maalis	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka
Lämpötila	°C	X	X	X	X	X	X	X
Kokonaisfosfori ¹⁾	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Fosfaattifosfori ²⁾	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Kokonaistyyppi ¹⁾	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Ammoniumtyppi ²⁾	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Nitraatti- ja nitriittitypen summa ²⁾	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Kiintoaine ⁴⁾	mg/l	X			X	X		
Sähkönjohtavuus (suolaisuus)	mS/m (°/°°)	X	X	X	X	X	X	X
Happipitoisuus ⁵⁾	mg/l	X		X	X	X		X
pH ⁶⁾		X	X	X	X	X	X	
Sameus	FNU	X	X	X	X	X	X	X
Hygieeninen tila ³⁾ (1 metri)	kpl/100 ml			X	X	X		
Klorofylli-a	µg/l		X*	X*	X*	X*	X*	
Kasviplankton ⁷⁾					X*	X*		

* koontanäytteestä

¹⁾ Kaikilla kerroilla ainakin 1 m, 10 m ja pohja-1 m.

²⁾ Kaikilla kerroilla ainakin 1 m ja pohja-1 m.

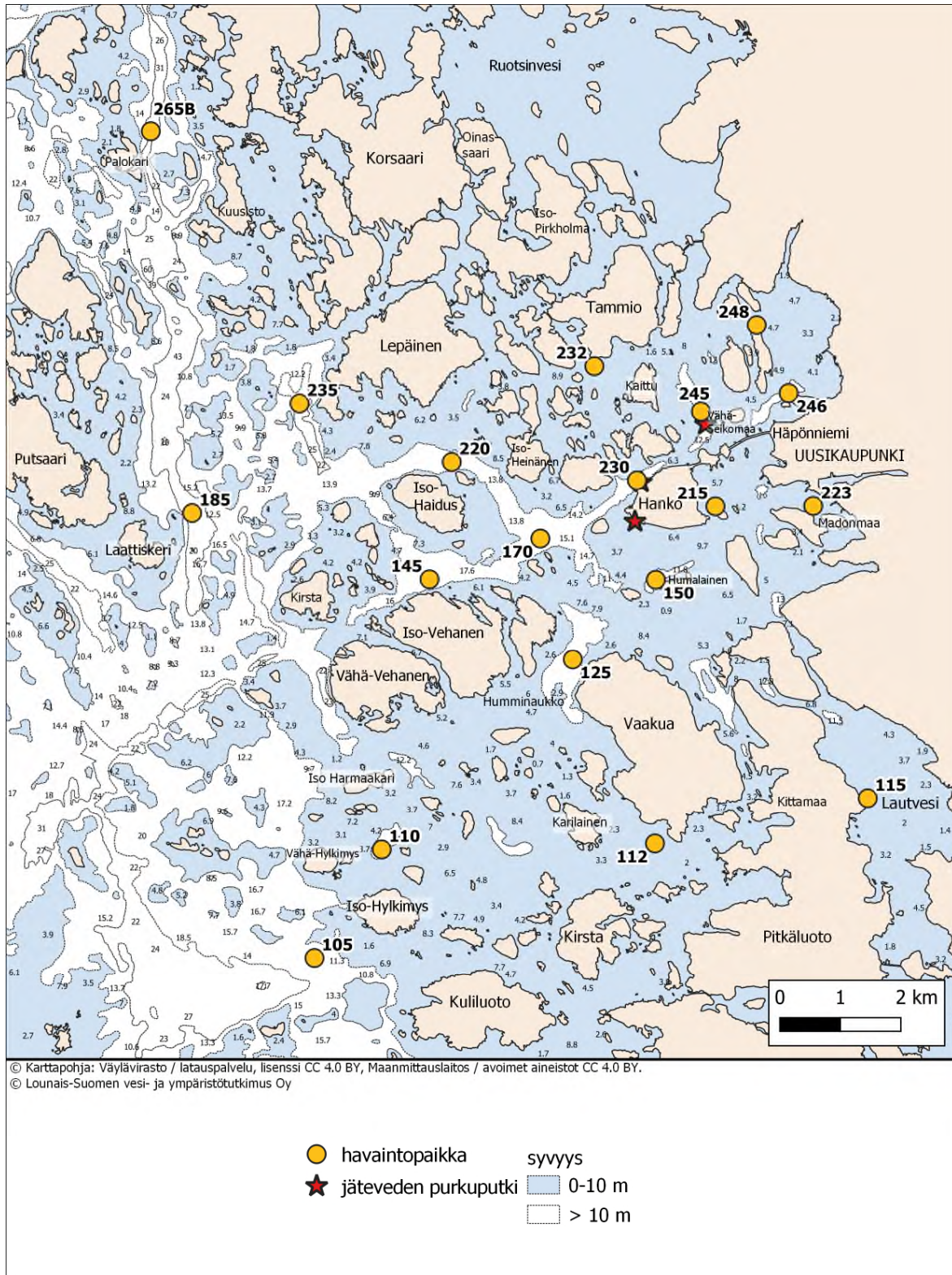
³⁾ Pl. uloimmat pisteet kaikilta pisteiltä kesä-, heinä- ja elokuussa. Pisteiltä 245, 246, 230, 215 ja 223 joka kerta.

⁴⁾ Pohjan läheinen vesikerros.

⁵⁾ Loppupalvella ja -kesällä vertikaalisesti. Kesä-, heinä- ja lokakuussa pohja-1 m. 245 ja 246 aina vertikaalisesti.

⁶⁾ Touko-syyskuussa 1m, loppupalvella ja -kesällä pohja-1.

⁷⁾ Pisteiltä 105,125,150,170,185,215,220 ja 245



KUVA 1. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen veden laadun havaintopaikat.

3.2. Päälyslevätutkimus

Päälyslevätutkimukset tehtiin kahtena kahden viikon jaksona 10.-24.8. ja 24.8.-6.9.2023. Merialueelle sijoitettiin yhteensä 16 tutkimuspoijua, joihin oli kiinnitetty rihmamaisten levien kasvuun sopivia lasikuitualustoja. Poijut sijoituivat pääosin kipsikasan edustan merialueelle, mutta myös ulompana oli vertailupaikkoja (*kuva 2, taulukko 2*). Poiju numero 11 sijaitsi Urpoisten saaren rannalla merimetsoyhdyksunnan kupeessa. Uloimmat poijut 15 ja 16 sijaitsivat Kalliokarien ja Viisastenkarien ulkopuolisella merialueella yli 6 kilometrin etäisyydellä kipsialueesta. Poijut merkittiin viirein tai lipuin ja tutkimuksesta tiedotettiin paikallisissa sanomalehdissä.

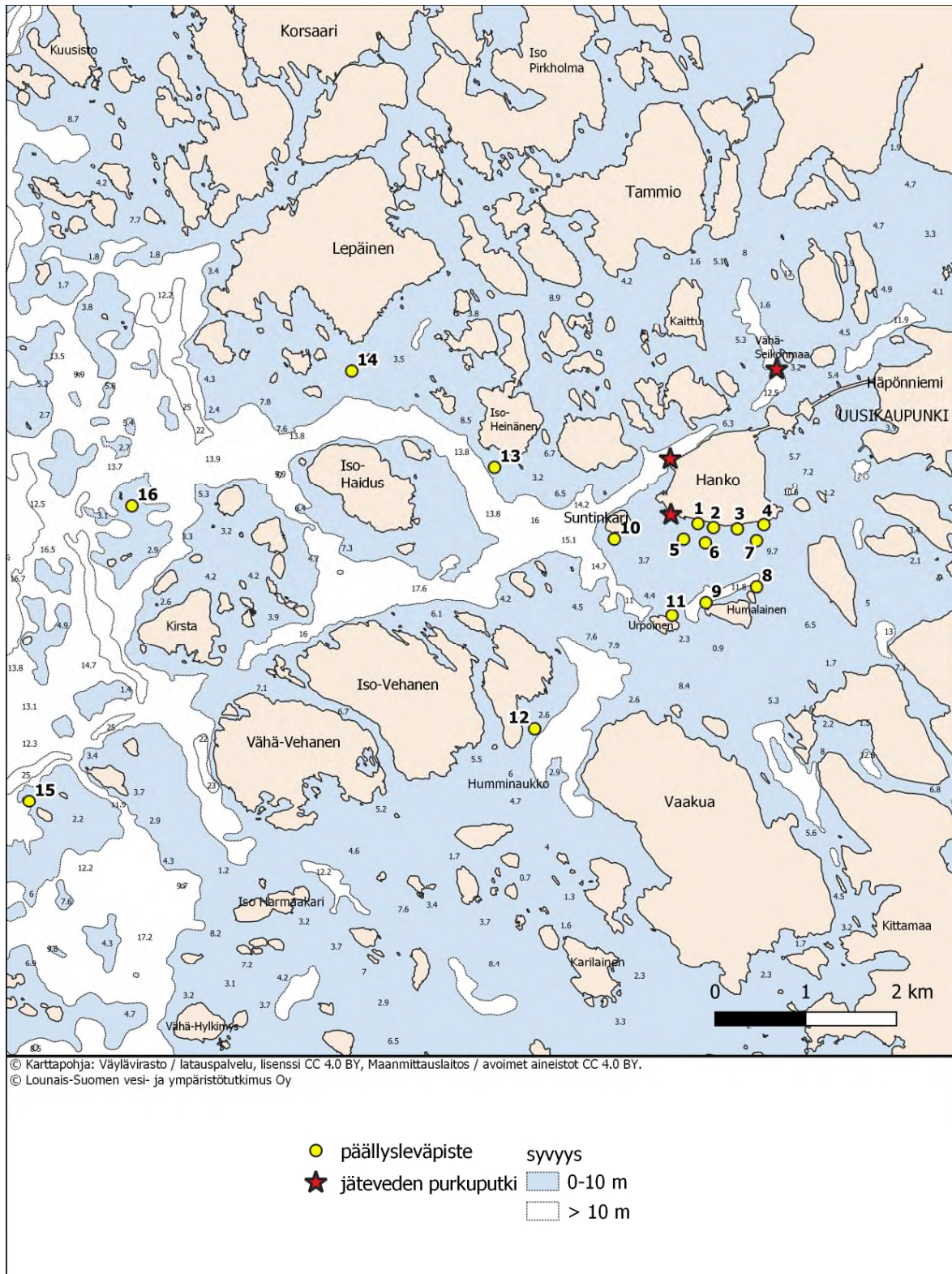
Ensimmäisellä jaksolla kaikilta asemilta saatiin näytteet kolmen alustan keskiarvona. Toisella jaksolla yksi kolmesta suodattimesta oli hävinnyt asemalta 5.

Kullakin havaintopaikalla inkuboitiin kolme kasvualustaa (Whatman GF/B-lasikuitusuodatinta, Ø n. 5 cm). Kasvualustat kiinnitettiin läpinäkyviin muovikehyksiin siten, että alustan takaosa oli peitetty muovilevyllä ja etupuoli oli paljaana. Kehyksissä olevat kasvualustat kiinnitettiin 1 m:n syvyydelle inkubointitelineisiin (*kuva 3*). Kunkin havaintopaikan syvyys mitattiin tutkimuksen alussa, ja näkösyvyys mitattiin jaksosten alussa ja lopussa.

Kahden viikon inkubointijakson jälkeen kasvualustat kehyksineen vietiin laboratorioon, jossa alustat irrotettiin varovasti kehyksistä. Kasvualustojen annettiin kuivua huoneenlämmössä ja pimeässä noin 12 tunnin ajan, jonka jälkeen näytepuoli käännettiin sisäänpäin ja kasvualustat pakastettiin yksittäin alumiinifolioon käärittynä. A-klorofyllin määrä analysoitiin myöhemmin etanoliuuttoon perustuvalla standardimenetelmällä, ja tulokset laskettiin milligrammoina neliometriä kohti.

Edellinen, vastaava päälyslevätutkimus tehtiin viimeksi vuonna 2020 ja sitä ennen vuonna 2017. Kipsialueen edustan päälyslevätutkimus tehdään vuodesta 2017 alkaen kolmen vuoden välein.

Asemien syvyydet vaihtelivat välillä 3,5-15 metriä (*taulukko 2*). Tuulen keskinopeus oli ensimmäisellä jaksolla 6,0 m/s ja toisella jaksolla 5,4 m/s (*taulukko 3*). Ensimmäisellä jaksolla tuuli selvästi eniten (35 %) etelästä (*kuva 4*). Toisella jaksolla tuulet olivat pääosin lännen puoleisia mutta selkeästi vallitsevaa tuulen suuntaa ei ollut; sekä luoteesta, lounaasta, idästä, etelästä ja lännestä tuuli noin 15-20 %.



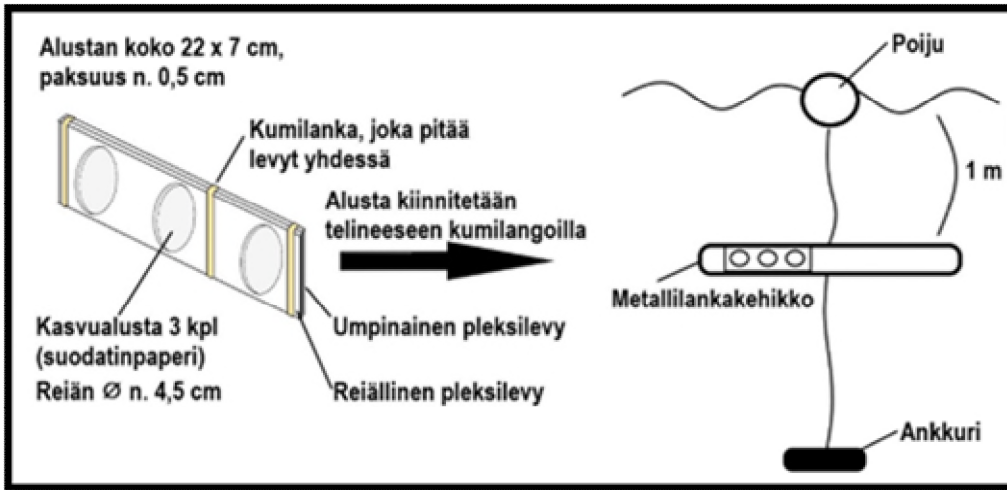
KUVA 2. Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksen havaintopaikat v. 2023.

TAULUKKO 2. Asemien syvyydet ja näkösyvyydet Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksessa 10.8.–6.9.2023 sekä asemien sijainti ja etäisyys padosta.

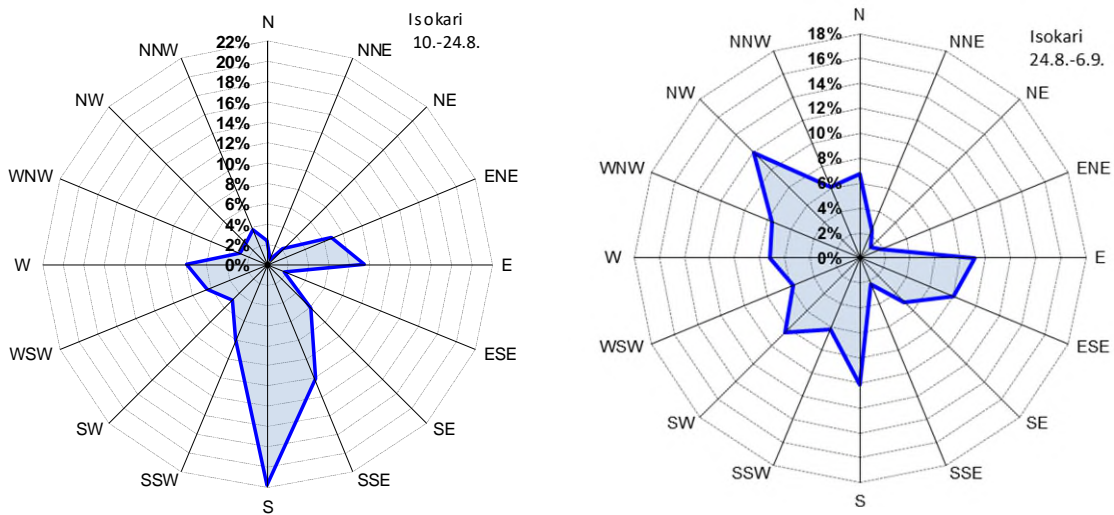
Asema	Syvyys (m)	Näkösyvyys (m)			\bar{X}	s.d.	Sijainti ETRS89	Etäisyys padosta, m	Huomautuksia
		alku	vaihto	loppu					
1	5,5	0,9	1,0	1,0	1,0	0,1	192294 6752416	46	Jakso II: 1 suodatin hävinnyt.
2	4,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,1	192465 6752372	43	
3	6,5	1,0	1,0	1,1	1,0	0,1	192728 6752357	49	
4	3,5	1,0	1,0	1,1	1,0	0,1	193021 6752404	45	
5	7,0	0,9	1,1	1,1	1,0	0,1	192135 6752244	256	
6	6,5	1,0	1,1	1,2	1,1	0,1	192376 6752204	234	
7	7,0	1,0	1,0	1,2	1,1	0,1	192940 6752227	210	
8	10,0	0,8	1,2	1,3	1,1	0,3	192940 6751719	720	
9	15,0	1,1	1,4	1,4	1,3	0,2	192382 6751544	880	
10	6,5	1,0	1,4	1,4	1,3	0,2	191371 6752245	920	
11	9,5	1,0	1,4	1,4	1,3	0,2	192008 6751404	1100	
12	5,0	1,5	1,5	1,3	1,4	0,1	190491 6750149	3000	
13	4,5	1,0	1,5	1,2	1,2	0,3	190050 6753045	2300	
14	9,0	1,1	1,5	1,4	1,3	0,2	188474 6754106	4300	
15	9,0	1,9	1,9	2,5	2,1	0,3	184916 6749351	>7000	
16	10,0	2,1	1,7	2,4	2,1	0,4	186049 6752612	>6000	
\bar{X}		1,1	1,3	1,4					
s.d.		0,4	0,3	0,4					

TAULUKKO 3. Tuuliolosuhteet (tuulensuunta %) päällyslevätutkimuksen aikana 10.8.-6.9.2023. Tiedot Ilmatieteen laitoksen Kustavin Isokarin asemalta (\bar{X} = keskiarvo, s.d. = keskihajonta). Tuulitiedot on laskettu tunnin keskiarvoista.

Tuulen suunta	Jakso I	Jakso II
	10.–24.8.2023	24.8.–6.9.2023
	%	%
N	4	8
NE	4	2
E	15	16
SE	9	8
S	35	15
SW	12	17
W	13	14
NW	9	20
Tyyntä	0	0
Tuulen nopeus, \bar{X} (s.d.), m/s	6,0 (2,8)	5,4 (2,4)
Havaintojen lukumäärä, kpl	360	334
Minimi, m/s	0,9	0,4
Maksimi, m/s	13	12,6



KUVA 3. Päällyslevätutkimuksessa käytettyjen telineiden rakenne.



KUVA 4. Tuulen suunta tarkkailujaksoilla 10.8.–24.8.2023 ja 24.8.–6.9.2023. (Lähde: Ilmatieteen laitos, Kustavin Isokarin mittausasema)

4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS

4.1. Sääolot

Talvella 2022–2023 sääolot vaihtelivat paljon. Ilmatieteen laitoksen Turun sääaseman havaintojen mukaan sää muuttui talviseksi jo marraskuun puolivälissä v. 2022. Joulukuun alussa oli lumimyrsky ja lunta keskimääräistä enemmän. Joulun alla sää lauhdutti, ja loppuvuonna lämpötila vaihteli nollan tietämällä, ja lähes kaikki lumi sulii. **Tammikuun 2023** alkupuolella sää oli talvinen, mutta kuun puolivälissä lauha jakso sulatti lumen, mikä nosti yhdessä sateiden kanssa poikkeuksellisen talvitulvan. Kuun keskilämpötila jäi pakkaselle mutta oli keskiarvoa (1991–2020) selvästi korkeampi (taulukko 4), ja sademäärä oli Uudenkaupungin Nervanderinpuiston mittausaseman mukaan hieman keskiarvoa suurempi. **Helmikuussa** sää jatkui pääasiassa lauhana mutta vaihtelevana. Keskilämpötila oli pakkasella mutta tammikuun tavoin selvästi keskimääräistä korkeampi. Sademäärä vastasi keskimääräistä.

Maaliskuussa jatkui vaihteleva sää. Ilma kylmeni kuun lopulla, ja paljaaseen maahan satoi uusi lumipeite. Kuu oli keskilämpötilaltaan tavanomainen mutta sademäärä oli Uudessakaupungissa lähes kolminkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. **Huhtikuun** alku oli kolea, mutta loppupuolella oli lämmin jakso, ja viimeisinä päivinä sää taas viileni. Kuu oli hieman keskimääräistä lämpimämpi mutta sademäärä jäi alle kolmannekseen tavanomaisesta. **Toukokuussa** keskivaiheilla oli jopa poikkeuksellisen lämmin jakso, mutta keskilämpötila oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. Myös toukokuu oli vähäsateinen.

Kesäkuussa Lounais-Suomessa vallitsi aurinkoinen ja poutainen sää. Kuun puolivälissä päivälämpötila nousi useana päivänä 30 °C tuntumaan ja paikoin sen yli. Sademäärä oli noin puolet vertailukaudesta. Kuun keskilämpötila oli yli kaksi astetta vertailujakson keskiarvoa korkeampi. Kuun keskivaiheilla oli lähes kahden viikon poutajakso, ja muutoin yksittäisten päivien sademäärä oli pieni. **Heinäkuun** alussa sää muuttui epävakaiseksi, ja kuun puolivälin tietämällä oli lämpimintä ja poutaisinta. Lounais-Suomessa oli monin paikoin vähäsateista, mutta kuurosateiden vuoksi määrissä oli suuria paikallisia eroja. Heinäkuu oli keskilämpötilaltaan ajankohdan keskiarvon mukainen ja esim. Turun seudulla vähäsateinen mutta Uudenkaupungin sademäärä oli lähes kaksinkertainen tavalliseen verrattuna ja lokakuun ohella vuoden sateisin kuukausi. **Elokuu** oli laajalti keskimääräistä lämpimämpi. Laajalti oli myös hyvin sateista, mutta rankkojen sadekuurojen vuoksi paikalliset erot saattoivat jälleen olla suuria. Runsaimmat sateet painottuivat loppukuuhun ja Uudenkaupungin alueella sademäärä oli 20 mm vertailukautta suurempi.

Syyskuu oli Suomessa erittäin lämmin. Erityisen lämmintä oli ennen kuun puoliväliä ja kuun lopulla, jolloin rannikon läheisyydessä päivälämpötila oli yli 20 °C ja erityisesti yöt poikkeuksellisen lämpimiä. Sademäärä oli Lounais-Suomessa pitkäaikaiskeskiarvoa alempi, ja ulkosaaristossa satoi alle puolet keskiarvosta. Kuun keskilämpötila oli noin neljä astetta tavanomaista suurempi. **Lokakuun** alku oli lauha, mutta loppupuolella lämpötila painui hieman pakkaselle. Sade tuli rankkoinakin kuuroina, ja tuulet olivat kovia. Lokakuu oli keskiarvoon verrattuna hieman viileä mutta selvästi tavallista sateisempi. **Marraskuu** alkoi lauhana mutta muuttui kuun puolivälissä talviseksi, ja

kuu oli keskimääräistä viileämpi. Sademäärä oli Uudessakaupungissa tavanomaista suurempi.

Joulukuun alussa jatkui talvinen sää, mutta lumipeite kasvoi vain hieman. Kuun puolivälissä sää lauhtui ja lumi sulii. Joulun aikoihin tuli pikkupakkasia ja hieman lunta, ja vuoden päättyessä ilma kylmeni edelleen, ja lämpötila oli noin $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kuu oli keskiarvoa selvästi kylmempi mutta vähäsateinen.

Vuoden 2023 keskilämpötila oli Turussa noin asteen korkeampi kuin pitkäaikaiskeskiarvot (vuodet 1991–2020 ja 1981–2010). Turun mittausasemilla sademäärä jäi jonkin verran alle vuosien 1991–2020 keskiarvon mutta Uudessakaupungissa satoi vuoden aikana 89 mm (15 %) vertailukautta enemmän.

Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan maaliskuun loppupuolella maaliskuun runsaiden sateiden seurauksena. Myös tammikuun puolivälissä virtaama oli hetkellisesti lähes yhtä korkealla poikkeuksellisen tammikuisen talvitulvan seurauksena lumien sulassa lauhan sään aikana. Helmikuussa ja touko-heinäkuussa virtaamat olivat hyvin alhaisia mutta elokuusta marraskuuhun esiintyi pienempiä virtaamahuippuja tavallista runsaampien sateiden seurauksena. Sirppujoen keskivirtaama vuonna 2023 oli $6,3\text{ m}^3/\text{s}$, mikä oli 40 % suurempi kuin vuotta aiemmin ($4,5\text{ m}^3/\text{s}$) ja yli 60 % suurempi kuin edeltävän kymmenen vuoden (2013-2022) keskiarvo ($3,9\text{ m}^3/\text{s}$).

Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin tammi-, maaliskuu-, loka- ja marraskuussa suurimpien virtaamien aikana. Kesä- ja heinäkuussa vettä ei juoksutettu ja elo-, joulukuun ja toukokuussa juoksutus oli hyvin vähäistä. Elokuussa juoksutusta oli vain kuun kahdena viimeisenä päivänä.

Uudenkaupungin välisaaristoon Kirstan tasalle muodostui Ilmatieteen laitoksen jäätietojen mukaan pysyvä jääpeite 9.3.2023, mikä poistui 21.3.2023. Sisäsaaristossa pysyvä jääpeite muodostui 11.12.2022 ja poistui 18.4. Todellisten jääpäivien luku oli Kirstan tasalla 26 (vuotta aiemmin 98 ja kahta vuotta aiemmin 54) ja sisäsaaristossa 132 (vuotta aiemmin 145 ja kahta vuotta aiemmin 81), joten jäätalvi oli Kirstan tasalla selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa lyhyempi (pitkäaikainen keskiarvo 110–120 päivää).

TAULUKKO 4. Turun säätietoja vuodelta 2023 ja normaalijaksolta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten auto-maattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista. Kahdella alimmalla rivillä sademäärä Uudenkaupungin alueella Nervanderinpuiston mittausasemalla vuonna 2023 ja vertailujaksolla 1991–2020.

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2023	-0,6	-1,2	-1,5	5,6	10,5	17,1	17,5	17,4	15,3	4,8	0,0	-4,2	6,7*
(°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	2023	62	33	73	10	21	11	41	146	47	101	77	26	648#
(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)	2023	61	43	94	8	15	23	104	87	50	104	82	30	701#
	1991–2020	52	39	35	30	35	43	57	67	64	67	61	63	612#

* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

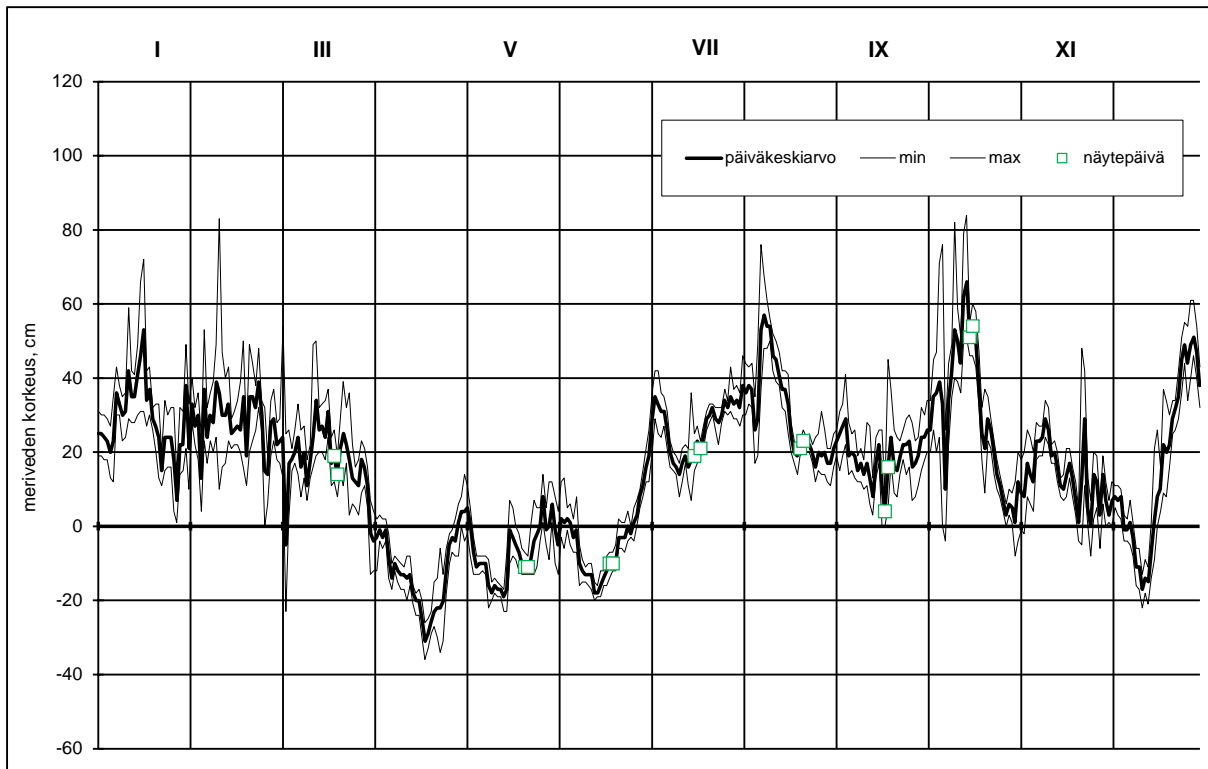
4.2. Meriveden korkeudet

Veden korkeuden vaihtelut aiheuttavat vesitilavuuden muutoksia ja meriveden virtauksia sekä veden vaihtumista. Veden korkeuden vaihtelut ovat yleensä lyhytaikaisia, joten osa niistä aiheuttaa vain paikallisia lyhytaikaisia virtauksia eikä niihin liity veden nettovaihtoa.

Merivesi oli Ilmatieteen laitoksen Rauman sataman mittausaseman tietojen mukaan korkeimmillaan lokakuun puolivälissä, +84 cm mutta ainakin hetkellisesti lähes yhtä korkealla myös helmi- ja elokuussa. Alimmillaan merivesi oli huhtikuun puolivälissä, lähes -40 cm. Huhti-, touko- ja kesäkuussa merivesi oli kuukausikeskiarvona keskiveden (N2000) alapuolella mutta muina kuukausina pääosin keskiveden yläpuolella (kuva 5, taulukko 5). Näytteenottoaikoina merivesi oli selvästi korkeimmillaan lokakuussa (noin +50 cm) ja alimmillaan (noin -10 cm) touko- ja kesäkuun tarkkailuissa.

TAULUKKO 5. Veden korkeuden vaihtelut (cm) Raumalla vuonna 2023 (N2000-korkeusjärjestelmä, Ilmatieteen laitos).

Kuukausi	Kuukausi-keskiarvo	Kuukauden keskihajonta	Suurin arvo	Pienin arvo
Tammikuu	28,7	10,7	72	1
Helmikuu	28,8	9,2	83	0
Maaliskuu	19,1	8,9	54	-23
Huhtikuu	-13,1	9,6	7	-36
Toukokuu	-6,6	8,3	14	-23
Kesäkuu	-5,4	8	15	-20
Heinäkuu	25,4	7,2	43	7
Elokuu	31,4	12,9	76	11
Syyskuu	18,5	6,3	45	0
Lokakuu	30,4	18,9	84	-8
Marraskuu	14,1	8,9	48	-8
Joulukuu	14,8	21,7	61	-22



KUVA 5. Vedenkorkeuden (N2000) vuorokausikeskiarvot, -maksimit ja -minimit Rauman satamassa vuonna 2023 Ilmatieteen laitoksen mittausten mukaan. Kuvaan on merkitty merialueen tarkkailun näytepäivät.

5. KUORMITUS

5.1. Jätevesikuormitus

Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesissä Hankosaarelta mereen johdettiin vuonna 2023 keskimäärin 0,25 kiloa fosforia ja 64 kiloa typpeä vuorokaudessa (taulukko 6, kuva 6a). Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäähdytysveden pitoisuutta. Fosforikuormitus oli 19 % suurempi ja typpikuormitus 10 % pienempi vuoden 2022 vuosikuormitukseen verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta 5 % suurempi ja typen osalta 29 % pienempi kuin edeltävän kymmenen vuoden (2013–2022) keskimääräinen kuormitus. Sataman jätevesien purkupisteestä johdetaan vesiä ainoastaan poikkeustilanteessa rankkasateen aikana, kun käsittely/vastaanottokapasiteetti ylittyy ja altaat täyttyvät.

Uudenkaupungin jätevesissä johdettiin Hämönniemen keskuspuhdistamolta Seikonmaan saaren lähistölle mereen vuonna 2023 keskimäärin 1,8 kiloa fosforia ja 62 kiloa typpeä vuorokaudessa (taulukko 7, kuva 6b). Kuormitus oli fosforin osalta 50 % ja BOD:n osalta 71 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Kokonaistyyppikuormitus oli hieinan (2 %) pienempi ja ammoniumtyppikuormitus samaa luokkaa kuin kahtena edellisellä vuonna. Vuosien 2013–2022 keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna ammoniumtyppikuormitus oli 93 % pienempi, kokonaistyyppikuormitus 68 %, BOD-kuormitus 49 % ja fosforikuormitus 6 % pienempi. Vuonna 2019 puhdistamon käsittelyprosessia laajennettiin lisäämällä prosessiin aktiivilietekäsittely. Käsittely muuttui kaksivaiheiseksi biologiseksi käsittelyksi, jossa ensimmäinen vaihe on aktiivilietekä-

sittely ja toinen nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessi biologisella suodatuksella. Laajennettu puhdistamo otettiin käyttöön 2.5.2019. Prosessin laajennuksen myötä puhdistamon toiminta on tehostunut merkittävästi ja puhdistustulos on parantunut etenkin orgaanisen aineen, typen ja ammoniumtypen osalta (Ilmanen 2024).

Häpönniemen puhdistamolle johdetaan Uudenkaupungin kaupungin jätevesien lisäksi Laitilan kaupungin jätevedet sekä jätevesiä Kustavin ja Pyhärannan kunnista. Puhdistamolle johdetaan myös teollisuusjätevesiä Uudenkaupungin ja Laitilan viemäriverkostojen alueelta (mm. Valmet Automotive Oy, Viannes-Laitila Oy, Nordic Soya Oy, Vakka-Suomen Panimo Oy, L & T:n Uudenkaupungin materiaalinkäsittelykeskus, Munaistenmetsän kaatopaikka, Laitilan Wirvoitusjuomatehdas Oy ja Munax Oy) ja otetaan vastaan saostus- ja umpikaivolietettä. Puhdistamon toiminnasta raportoidaan tarkemmin puhdistamon vuosiyhteenvedossa.

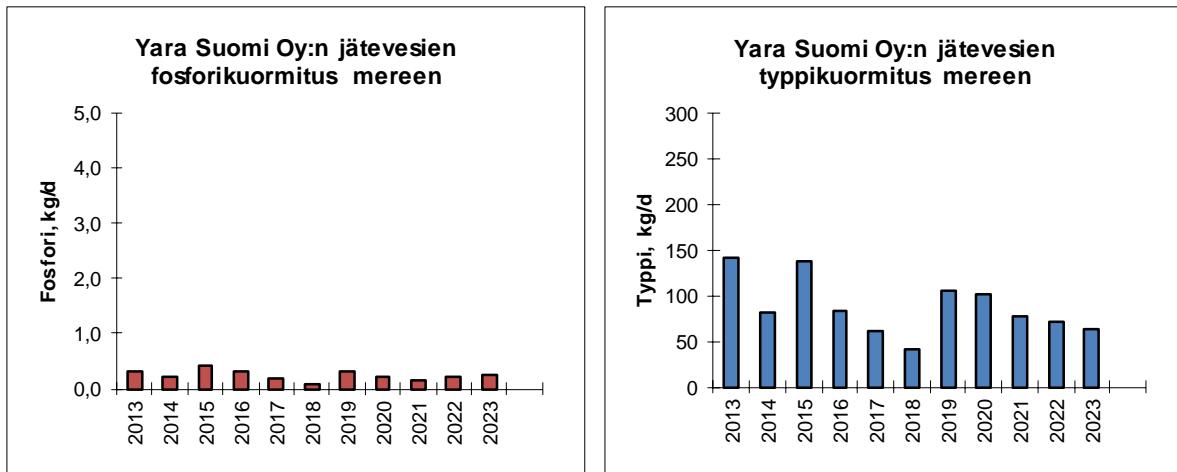
Varsinaisissa jätevesissä tuli Uudenkaupungin merialueelle keskimäärin 2,05 kiloa fosforia ja 126 kiloa typpeä vuorokaudessa. Keskimääräinen jätevesissä tullut ravinnekuormitus oli fosforin osalta 45 % suurempi ja typen osalta 6 % pienempi kuin vuotta aiemmin. Pelkästään jätevesitutkimusten perusteella ei voida arvioida fosforiravinteiden kokonaispäästöjä Yara Suomi Oy:n teollisuusalueelta Hankosaaresta. Jätekipisialueen aiheuttamaksi kuormitukseksi on viimeisimpien laskelmien (Afry 2023, Pöyry 2016) mukaan arvioitu noin 0,7 kg/vrk eli 246 kiloa (0,25 tonnia) vuodessa. Kipsikeroksessa saven päällä liikkuvan veden korkea fosforipitoisuus saadaan tehokkaasti talteen louhesalaojasta ja louhesalaojan pumppaus ja eristeseinämä yhdessä estävät kipsipenkereestä suotautuvan veden fosforipäästöt kokonaan meren suuntaan (Pöyry 2019).

TAULUKKO 6. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesien ravinnepäästöt (vuosikeskiarvo) mereen (kg/d) vuosina 2013–2023. Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäädytysveden pitoisuutta. Kuormituksessa on mukana jätevesiputkesta ja satamäsäkitämön ylivuotoputkesta mereen laskettu kuormitus.

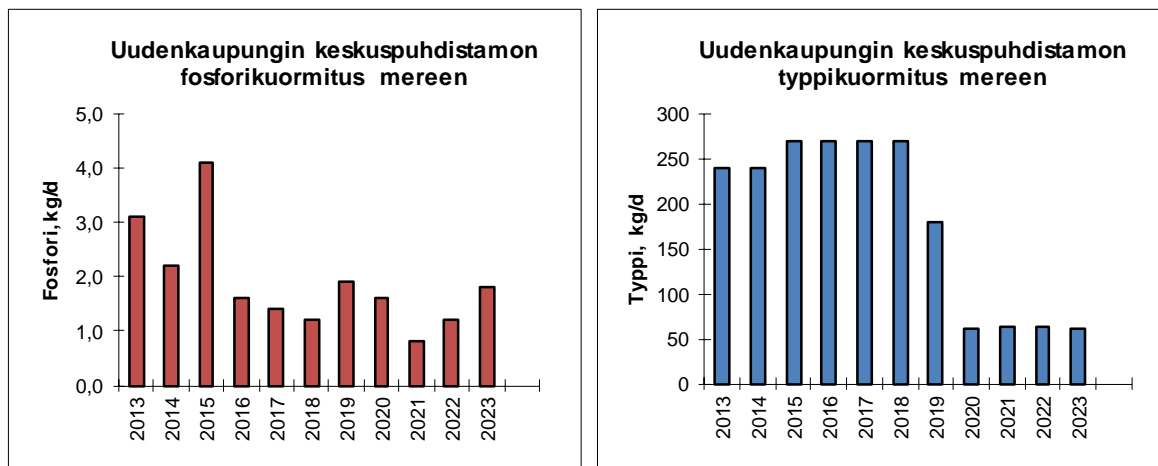
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Fosfori	kg/d	0,3	0,2	0,4	0,32	0,17	0,10	0,32	0,22	0,14	0,21	0,25
Typpi	kg/d	142	82	137	83	62	42	105	101	78	71	64

TAULUKKO 7. Uudenkaupungin keskuspuhdistamon jätevesikuormitus mereen v. 2013–2023 (kg/d).

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BOD ₇	kg/d	180	86	210	220	260	490	180	38	29	52	89
Fosfori	kg/d	3,1	2,2	4,1	1,6	1,4	1,2	1,9	1,6	0,83	1,2	1,8
Typpi	kg/d	240	240	270	270	270	270	180	61	63	63	62
Ammonium-typpi	kg/d	230	220	250	240	240	250	140	6,2	10	11	11



KUVA 6a. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesien ravinnepäästöt (vuosikeskiarvo) mereen (kg/d) vuosina 2013–2023.



KUVA 6b. Uudenkaupungin keskuspuhdistamon jätevesien fosfori- ja typpikuormitus mereen v. 2013–2023 (kg/d).

5.2. Muu kuormitus

Uudenkaupungin merialueelle tulee ravinteita jätevesien ohella myös Uudenkaupungin makeavesialtaasta virtaavassa vedessä, kalankasvatuksesta sekä laskeumina ilmasta suoraan mereen.

Uudenkaupungin makeavesialtaasta mereen virtaava ravinnemäärä arvioitiin vesitaseen (tulovirtaama + sademäärä = haihdunta + vedenotto + ulosvirtaus) ja Ruotsinveden veden laadun perusteella. Makeavesialtaan vesitase oli vuonna 2023 (haihdunta- ja virtaamatiedot Suomen ympäristökeskus, sademäärä Ilmatieteen laitos 2023):

- Tulovirtaama 6,3 m³/s eli 198,7 milj.m³/a.
- Sademäärä vesipintaan 701 mm (Nervanderinpuiston mitta-asema) eli 25,94 milj. m³/a (makeavesialtaan pinta-alana käytetty 37 km²).
- Haihdunta vesipinnasta 600 mm eli 22,2 milj. m³/a (Olsson & al 2015, Hyvärinen 1995).
- Uudenkaupungin vedenotto 2,974 milj.m³/a.

Makeavesialtaasta virtasi mereen keskimäärin 199,5 milj. m³ vettä vuonna 2023. Määrä oli yli 40 % suurempi kuin vuotta aiemmin (139,5 milj. m³) ja 76 % suurempi kuin vuonna 2021 (113 milj. m³). Vuonna 2023 ulosvirrannut vesimäärä oli myös lähes 20 % suurempi kuin vuosien 2019 ja 2020 ulosvirranneet suuret (165,22 ja 170,76 milj. m³) vesimäärät. Vuosina 2018 ja 2016 ulosvirtaama (75,72 ja 78,7 milj. m³) oli alle puolet vuoden 2023 määrästä. Vuoden 2023 ulosvirtaama oli 67 % suurempi vuosien 2013-2022 keskimääräinen ulosvirtaamaan (119,3 milj. m³) verrattuna. Vuoden 2023 vesimäärässä on tullut mereen Ruotsinvedellä tehtyjen tarkkailututkimusten pitoisuushavaintojen (1 ja 10 m keskiarvot; kok.N 1 960 µg/l, epäorgaaninen typpi 1429 µg N/l ja kok.P 13 g/l) mukaan:

–391 tonnia kokonaistyppeä vuodessa (v. 2022: 264 tn)

–285 tonnia epäorgaanista typpeä vuodessa (v. 2022: 201 tn)

–2,6 tonnia kokonaisfosforia vuodessa (v. 2022: 1,8 tn)

Altaaseen tullut vesimäärä oli selvästi suurempi kuin vuotta aiemmin ja vaikka ravinnepitoisuudet olivat samaa luokkaa, altaasta tullut ravinnekuormitus oli isomman vesimäärän vuoksi selvästi suurempi. Kuormitus oli fosforin osalta yli 90 % ja typen osalta yli 50 % suurempi vuosien 2013–2022 keskimääräiseen kuormitukseen (fosfori 1,4 tonnia ja typpi 258 tonnia) verrattuna. Ruotsinveden fosforipitoisuus on noussut 2000-luvun kuluessa, tosin kahtena viime vuotena pitoisuustaso on taas laskenut. Typen osalta vaihtelu on melko suurta.

Sadeveden ravinnelaskeumat vuosina 2000–2005 Tvärminnessä, Jokioisissa ja Peipohjassa olivat Suomen ympäristökeskuksen tekemien mittausten mukaan:

– ammonium- ja nitraattityppi 433 kg/km²

– kokonaistyyppi 534 kg/km²

– kokonaisfosfori 10 kg/km²

Ravinnelaskeumat ovat pienentyneet huomattavasti 1990-luvun loppupuolen ja varsinkin 1980-luvun arvioihin verrattuna. Sadevesien ravinnelaskeumat vaihtelevat huomattavasti vuosittain. Lannoitetehtaiden päästöt ilmaan voivat lisätä ravinnelaskeumia Hankosaaren lähivesiin.

Uudenkaupungin merialueella toimi vuonna 2023 yksi kalankasvattamo, josta tulee paikallista ravinnekuormitusta. Kasvattamo sijaitsee alueen eteläosassa Iso-Hylkimyksen saaren lähellä ja talvivarastointiin tarkoitettu laitos (Humalkari) Lokalahden Varanpään edustalla. Näitä laitoksia tarkkaillaan erillisellä tarkkailuohjelmalla. Em. laitosten yhteenlaskettu ravinnekuormitus vuonna 2023 oli 396 kiloa fosforia ja 4 680 kiloa typpeä. Kuormitus oli fosforin osalta 14 % pienempi ja typen osalta samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Pyhämaan merialueella toimi 3 kalankasvatuslaitosta (vuonna 2022 toimi 4 laitosta ja vuonna 2021 6 laitosta), joista yksi toimii talvivarastona. Pyhämaan kalankasvatuslaitosten yhteenlaskettu kuormitus oli vuonna 2023 fosforin osalta 520 kiloa ja typen osalta 5 338 kiloa. Kuormitus oli fosforin osalta 3 % pienempi ja typen osalta 3 % suurempi kuin vuotta aiemmin.

5.3. Kokonaiskuormitus

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tullut ravinnemäärä arvioitiin 4,6 tonniksi fosforia ja 472 tonniksi typpeä (taulukko 8). Siihen eivät sisälly taajama-alueen hulevedet. Jätevesien osuus tunnetusta fosforin kokonaiskuormituksesta oli 16 % ja typen kokonaiskuormituksesta 10 %. Yara Suomi Oy:n jätevesistä ja Uudenkaupungin Hämönniemen puhdistamolta tuli yhtä paljon typpikuormitusta. Kaupungin jätevesien aiheuttama fosforikuormitus oli yli 7-kertainen Yaran jätevesikuormitukseen verrattuna, jos ei oteta huomioon Yaran kipsialueelta tulevaa kuormitusta. Jos kipsialueen kuormitus otetaan mukaan, kaupungin fosforikuormitus oli noin kaksinkertainen Yaran kuormitukseen verrattuna. Taulukkoon on lisätty myös kalankasvatuksen kuormitustiedot varsinaiselta Uudenkaupungin merialueelta (Mannerlohi Oy:n Hylkimyksen ja Humalkarin laitokset) mutta ei Pyhämaan kalankasvatuksen ravinnekuormitustietoja. Tunnetusta fosforikuormituksesta kalankasvatuksen osuus oli 9 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus 57 %, kipsialueen osuus 5 % ja ilmalaskeuman osuus 12 %. Typpikuormituksesta 83 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 6 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Makeavesialtaan kautta tullut kuormitus oli selvästi suurempi kuin vuotta aiemmin. Jätevesissä tullut typpikuormitus on Hämönniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen ollut neljänä viime vuotena selvästi aiempaa pienempi. Kokonaiskuormitus Uudenkaupungin merialueelle oli fosforin osalta lähes 30 % suurempi ja typen osalta noin 35 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Jätevesistä tullut fosforikuormitus oli yli 40 % suurempi mutta typpikuormitus hieman (6 %) vuotta 2022 pienempi. Kalankasvatuksen kautta tullut fosforikuormitus oli 13 % pienempi ja typpikuormitus samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Edeltävän viiden vuoden (2018–2022) keskimääräiseen verrattuna kokonaisfosforikuormitus oli 28 % ja kokonaistyppikuormitus 15 % suurempi. Suurimmillaan viimeisen viiden vuoden aikana fosforikuormitus oli vuonna 2020, jolloin altaan kautta tuli noin 3 tonnia fosforia. Typpikuormitus on viimeisten vuosien aikana ollut suurimmillaan vuosina 2019 ja 2020, jolloin altaan kautta tullut kuormitus oli suurta ja vuoden 2019 osalta myös Ukin jätevesien tuoma kuormitus oli vielä selvästi suurempi kuin laajennoksen jälkeisinä vuosina.

Jätekipsialueen aiheuttamaksi kuormitukseksi on viimeisimpien laskelmien (Afry 2023, Pöyry 2016) perusteella arvioitu noin 0,7 kg/vrk eli 246 kiloa (0,25 tonnia) vuodessa. Ennen uutta eristeseinämää arvio oli 10–20 kg/vrk eli 4–7 tonnia vuodessa, joten siihen verrattuna kipsikasan aiheuttama kuormitus on merkittävästi pienentynyt. Seinämän kipsialueen putkitarkkailun (mm. Afry 2023 ja Pöyry 2019) perusteella seinämä on todettu toimivaksi, sillä louhesalaojan pumppaus ja eristeseinämä estävät kipsipenkereestä suotautuvan veden fosforipäästöt mereen.

TAULUKKO 8. Uudenkaupungin merialueen ravinnekuormitus v. 2023 (tonnia/a).

	Fosforia	Typpeä	Typpi-fosforisuhde
Yara Suomi Oy:n jätevedet	0,09	23	256
Jätekipsialue	0,25		
Uudenkaupungin jätevedet	0,66	23	35
Makeavesialtaasta	2,6	391	150
Kalankasvatus ²⁾	0,40	5	13
	4,0	442	111
Laskeuma ilmasta merialueelle ¹⁾	0,57	30	53
	4,6	472	103

1) 534 kg N ja 10 kg P/km²a. Merialueen vesipinta-alana käytetty arviota 57 km² (Jumppanen 2002).

2) Kalankasvatuksen kuormitustietoihin eivät sisälly Pyhämaan merialueen laitokset

6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

6.1. Lopputalvi (20.-21.3.)

Lämpötila ja happitalous

Merialueen lämpötilat vaihtelivat välillä 0,0 – +1,9 °C, joten sekä alueelliset että syvyysuuntaiset lämpötilaerot olivat melko pieniä. Lämpimintä vesi oli Janhualla (246) pohjan läheisessä vesikerroksessa. Pintavesi (1 metri) oli keskimäärin noin puoli astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) viileämpää.

Pohjan läheinen happipitoisuus vaihteli välillä 5,4–13,6 mg/l ja happikyllästys 41–98 % (taulukko 9, kuva 7). Janhualla (246) ja Lautvedellä (115) pohjan läheinen happitilanne oli happikyllästyksen perusteella välttävä ja Vähä-Seikomaalla (245) jätevesien purkualueen lähellä tyydyttävä. Muualla merialueella happitilanne oli hyvä. Pohjan läheinen happitilanne havaintopaikkojen keskiarvona vastasi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022). Janhualla happitilanne oli kuitenkin noin 40 % ja Lautvedellä 25 % tavallista heikompi. Lähinnä jätevesien purkupaikkaa Vähä-Seikomaalla (245) pohjan läheinen happitilanne oli ajankohdan tavanomaisella tasolla. Taustalueella Putsaaren aukolla (185) happitilanne oli 9 % pitkäaikaiskeskiarvoa parempi.

Sameus ja kiintoaine

Veden sameusarvot olivat melko pieniä ja vaihtelivat välillä 0,9–2,1 FNU. Vesipatsaan keskiarvona sameus oli välillä 1,2–1,9 FNU (kuva 7). Vesi oli pääosin kirkasta paitsi Lautvedellä, Hankosaaren itä- ja eteläpuolella, Janhualla ja Madonmaalla lievästi sameaa. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin 30 % pienempiä lopputalven pitkäaikaiskeskiarvoon (2013–2022) verrattuna. Lähinnä kaupunkia Madonmaalla keskimääräinen sameus oli lähes 60 % pienempi eli vesi oli selvästi tavalista kirkkaampaa.

Kiintoainepitoisuuksia tutkittiin pohjan läheisestä vesikerroksesta. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,8–4,3 mg/l. Suurin pitoisuus oli Vähä-Seikomaalla.

TAULUKKO 9. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästyksen (%) helmimaaliskuussa vuosina 2013–2023.

Hav.paikka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105	E	102	88	101	72	110	E	87	90	E	95
110	68	103	97	100	66	86	E	89	E	E	96
112	67	E	102	E	E	81	E	108	E	E	E
115	76	E	94	E	E	75	E	85	83	73	61
125	89	102	89	98	112	98	E	96	E	87	E
145	87	103	100	90	71	97	73	86	80	79	98
150	86	98	102	93	97	104	88	96	81	89	94
170	91	103	105	83	91	98	91	90	71	79	94
185	E	101	98	89	75	94	74	93	83	84	96
215	67	100	105	69	49	79	88	96	84	87	84
220	90	102	95	90	82	98	90	100	82	87	97
223	79	105	110	91	94	87	88	90	84	86	84
230	88	101	93	86	90	95	86	82	82	81	93
232	81	104	97	E	E	72	E	82	E	E	E
235	E	101	98	88	79	91	E	99	86	88	84
245	73	98	98	96	35	77	78	88	85	87	78
246	58	E	84	81	E	55	66	77	69	57	41
248	80	E	100	92	E	84	78	87	87	55	84
265B					70	95	E	93	86	E	E

E = määrittäminen epäonnistui/ei näytteitä

Kasviravinteet

Meriveden fosforipitoisuudet koko vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 19–35 µg/l (taulukko 10). Suurin keskimääräinen pitoisuus oli aiempaan tapaan Madonmaalla (223) ja pienin pitoisuus Hylkimysten sisäpuolisella alueella (110). Pitoisuudet merialueen ja syvyyksien keskiarvona olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Tausta-alueella vesipatsaan pitoisuus vastasi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa. Hankosaaren lähivesissä (215, 230) pitoisuus oli keskimäärin 17 % tavanomaista pienempi. Jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla vesipatsaan pitoisuus oli 7 % pienempi mutta Janhualla 14 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Lähinnä makeavesiallasta Mustaluodon edustalla vesipatsaan pitoisuus oli 4 % tavallista suurempi.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 17–34 µg/l ja pohjan läheiset pitoisuudet välillä 19–54 µg/l (kuva 7). Pintaveden pitoisuus oli poikkeuksellisesti suurin Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220), missä myös pintaveden typpipitoisuus oli selvästi kohonnut. Pintaveden pitoisuudet olivat Iso-Haiduksen pohjoispuolella, Sundinkareilla, Humalaisten edustalla, Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla rehevällä ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Pohjan läheisen veden kokonaisfosforin ja fosfaattifosforin pitoisuus oli suurin Janhualla, missä pohjan läheinen happitilanne oli heikentynyt.

Hankosaaren lähivesien keskimääräinen fosforipitoisuus pintavedessä oli 23 µg/l, mikä oli sama kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (23 µg/l). Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli sekä Hankosaaren lähivesissä että tausta-alueella noin 50 %.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat selvästi kohonneita makeavesialtaan kautta tulleiden, muiden valumavesien ja jätevesien vaikutuksesta uloimpia alueita lukuun ottamatta (kuva 8). Pintaveden pitoisuudet vaihtelivat välillä 340–930 µg/l. Suurin pitoisuus oli lähinnä allasta Mustaluodon edustalla ja myös Janhualla pintaveden pitoisuus oli selvästi muuta lähimerialuetta suurempi. Pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla ja Aaholmin edustalla (235). Pintakerroksen typpipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Uloimmilla paikoilla Putsaarenaukolla ja Hylkimysten ulkopuolella sekä myös Iso-Haiduksen pohjoispuolella pintaveden pitoisuus oli hieman tavanomaista suurempi.

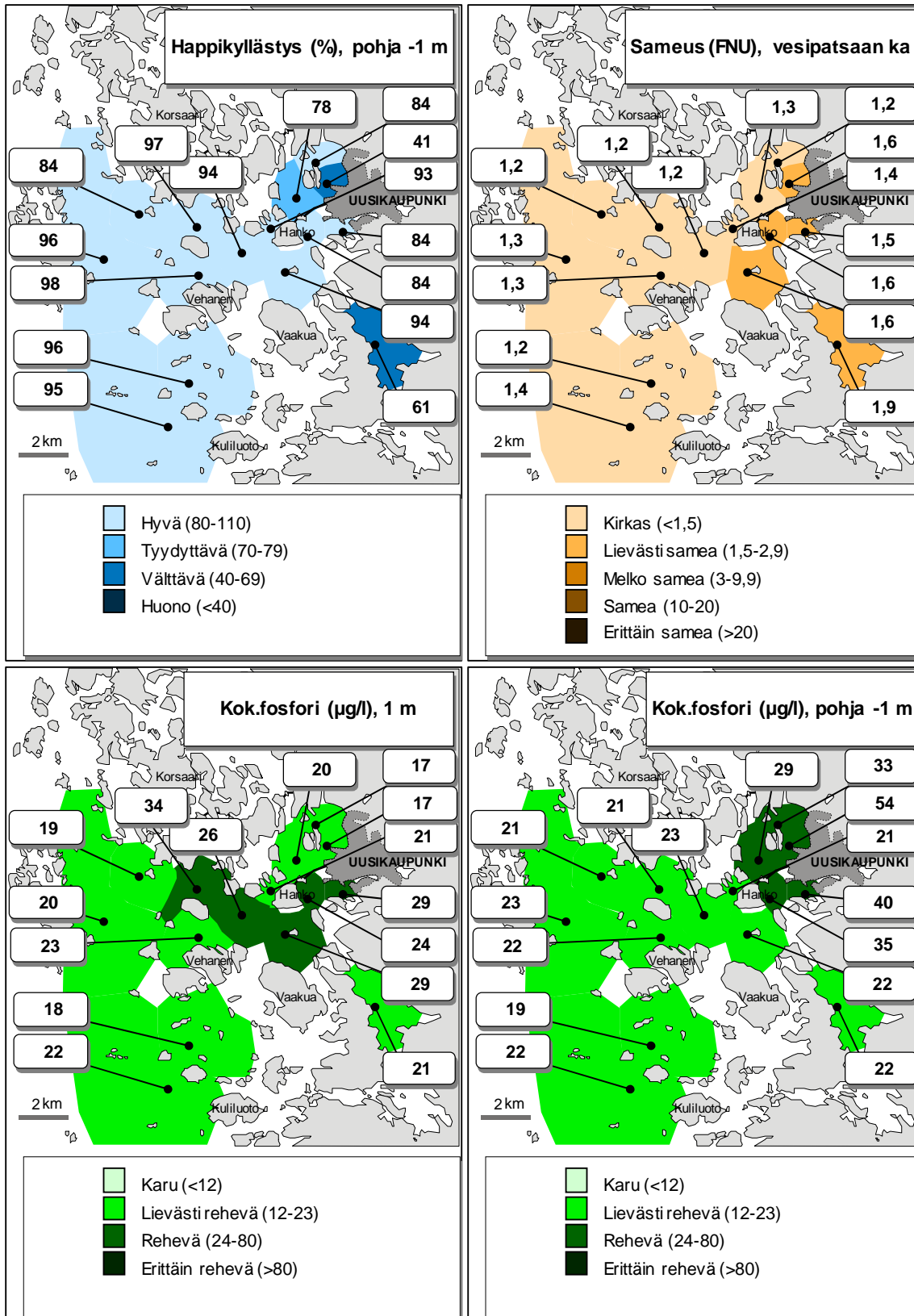
Koko vesipatsaan ja merialueen keskiarvona typpipitoisuudet olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Tausta-alueella keskimääräinen pitoisuus vastasi tavanomaista ja jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla vesipatsaan pitoisuus oli 13 % tavallista pienempi. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla vesipatsaan typpipitoisuus oli 21 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat uloimmilla paikoilla pieniä ja pääosin alle määrittämissä rajan. Sisemmällä paikoilla suurin pintaveden pitoisuus (59 µg/l) oli Lautvedellä ja selvästi suurin pohjan läheinen pitoisuus (130 µg/l) Janhualla, mikä johtui pohjan heikentyneestä happitilanteesta. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tavanomaista pienemmällä tasolla koko merialueella lukuun ottamatta Janhuan, Vähä-Seikomaan ja Madonmaan pohjan läheisiä pitoisuuksia, mitkä olivat yli kaksinkertaisia tavanomaiseen verrattuna.

Hygieeninen tila

Merialueen hygieenistä tilaa tutkittiin vain Uudenkaupungin jätevesien purkualueen läheisiltä havaintopaikoilta (245 ja 246), Hankosaaren lähivesistä (230 ja 215) sekä Madonmaalta (223). Ulosteperäistä saastutusta kuvaavien *E.coli* -bakteerien perusteella hygieeninen tila oli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen raja-arvoja käyttäen jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla (*E. colit* 550 kpl/100 ml) ja Hankosaaren länsipuolella (*E. colit* 250 kpl/100 ml) välttävä, Janhualla (*E. colit* 52 kpl/100 ml) tyydyttävä ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä (kuva 8). Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat melko pieniä (<2-94 kpl/100 ml), eniten niitäkin oli Vähä-Seikomaalla.

Rannikon uimavesille annetut raja-arvot (enterokokit 200 kpl/100 ml ja *E. colit* 500 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008) ylittyi *E. colin* osalta Vähä-Seikomaalla.

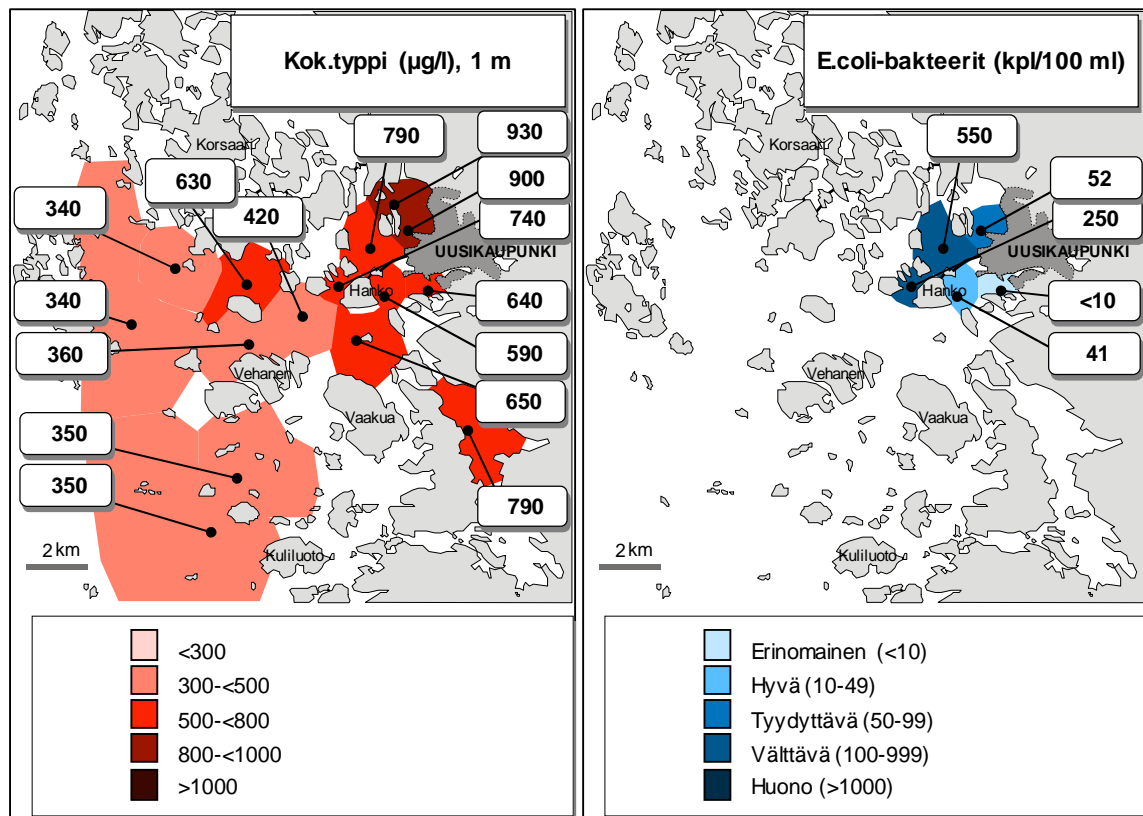


KUVA 7. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia maaliskuussa 2023.

TAULUKKO 10. Uudenkaupungin merialueen veden fosforipitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) vesipatsaan keskiarvona helmi-maaliskuussa vuosina 2018–2023 sekä keskiarvot helmi-maaliskuulta vuosilta 2013–2022.

Hav.paikka/syvyys	2013-2022, ka	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105	23	27	E	22	30	E	22
110	23	28	E	21	E	E	19
112	25	25	E	22	E	E	E
115	30	30	E	27	36	25	22
125	24	25	E	24	E	30	E
145	25	27	27	24	31	33	22
150	27	27	29	26	34	29	25
170	26	24	29	24	33	30	23
185	25	26	31	23	32	33	25
215	33	39	35	27	38	27	29
220	26	24	28	26	33	30	25
223	39	49	44	29	44	37	35
230	27	26	31	27	33	31	21
232	26	25	E	24	E	E	E
235	24	24	E	21	33	31	20
245	26	26	30	23	33	25	24
246	28	26	31	23	35	26	32
248	24	28	25	21	30	22	25
265B*		23	E	21	32	E	E

*uusi havaintopaikka, ei riittävästi vertailudataa E = ei näytteitä



KUVA 8. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia maaliskuussa 2023.

6.2. Loppukevät (22.-23.5.)

Lämpötila, kerrostuneisuus ja näkösyvyys

Meriveden lämpötila oli 6,7–15,1 °C koko vesipatsaassa, kylmintä vesi oli Janhualla pohjan tuntumassa. Pintavesi (1 metri) oli kaikilla paikoilla muutamaa astetta alempia vesikerroksia lämpimämpää. Suurin lämpötilaero pintaveden ja pohjan läheisen veden välillä oli Janhualla, 8,4 astetta. Pintaveden lämpötilat olivat lämpimän sääjakson seurauksena 3–5 astetta toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Happitilannetta tutkittiin vain jätevesien purkualueen läheltä Vähä-Seikomaalta ja Janhualla. Vähä-Seikomaalla happitilanne oli hyvä ja Janhualla tyydyttävä. Molemmilla paikoilla oli pintavedessä selvää hapen ylikyllästystä.

Näkösyvyudet olivat välillä 1,5–5,5 metriä. Pienin näkösyvyys oli Madonmaalla (223) ja suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla (185), neljä metriä enemmän kuin kaupungin lähialueella. Keskimääräisten sameusarvojen perusteella vesi oli pääosin lievästi sameaa. Hylkimysten alueella (105 ja 110) sekä Palokarin koillispuolella (265B) vesi oli kirkasta ja Vaakuan eteläpuolella (112), Lautvedellä (115), Hankosaaren itäpuolella (215), Madonmaalla ja Kaitun länsipuolella (232) melko sameaa (*kuva 9*). Selvästi suurin yksittäinen sameusarvo (12 FNU) oli Vaakuan eteläpuolella pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 11–47 µg/l (*kuva 9*), joten erot merialueen sisällä olivat suuria. Pintaveden fosforipitoisuuden perusteella vesi oli pääosin lievästi rehevää lukuun ottamatta tausta-alueita, missä vesi oli karua ja Madonmaata, missä vesi oli rehevää. Pohjan läheiset pitoisuudet olivat pääosin selvästi suurimpia. Erityisesti Madonmaalla pohjan läheinen pitoisuus oli kohonnut (72 µg/l). Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat Madonmaata lukuun ottamatta alle määrittämissä kaikissa vesikerroksissa.

Hankosaaren lähivesissä (havaintopaikat 230 ja 215) pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (15 ja 20 µg/l) olivat keskimäärin 35 % suurempia uloimman merialueen (105, 185, 265B) pintaveden tausta-arvoihin (11–15 µg/l) verrattuna ja keskimäärin 25 % suurempia Humalaisten edustan (150) ja Sundinkarin alueen (170) arvoihin (15 ja 13 µg/l) verrattuna. Hankosaaren lähivesissä itäpuolen pitoisuus oli selvästi kohonnut mutta länsipuolen pitoisuus vastasi muuta merialuetta. Hankosaaren itäpuolen pitoisuus oli kuitenkin yli puolet pienempi kuin Madonmaan alueen pitoisuus (etäisyys 1,6 km). Pintaveden fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 21 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi ja Hankosaaren lähivesissä keskimäärin 15 % tavanomaista pienempi. Sen sijaan lähinnä kaupunkia Madonmaalla pintaveden pitoisuus oli yli 60 % toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat välillä 290–590 µg/l (*kuva 9*), joten myös typen osalta erot merialueen sisällä olivat suuria. Pitoisuudet olivat selvästi suurimmat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella todennäköisesti huhtikuun juokсутusten seurauksena, sillä myös pintaveden nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat kohonneet samalla alueella. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pintavedessä melko pieniä ja

pääosin alle määritysrajan. Suurin ammoniumtyypen pitoisuus (43 µg/l) oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla pohjan tuntumassa. Pääosalla paikoista vesipatsaan typpipitoisuuserot olivat pieniä mutta Hankosaaren ja altaan välisellä alueella sekä Sundinkarien ja Humalaisten alueella pintaveden pitoisuus oli selvästi suurempi alempiin vesikerroksiin verrattuna. Madonmaalla pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat pintavettä suurempia.

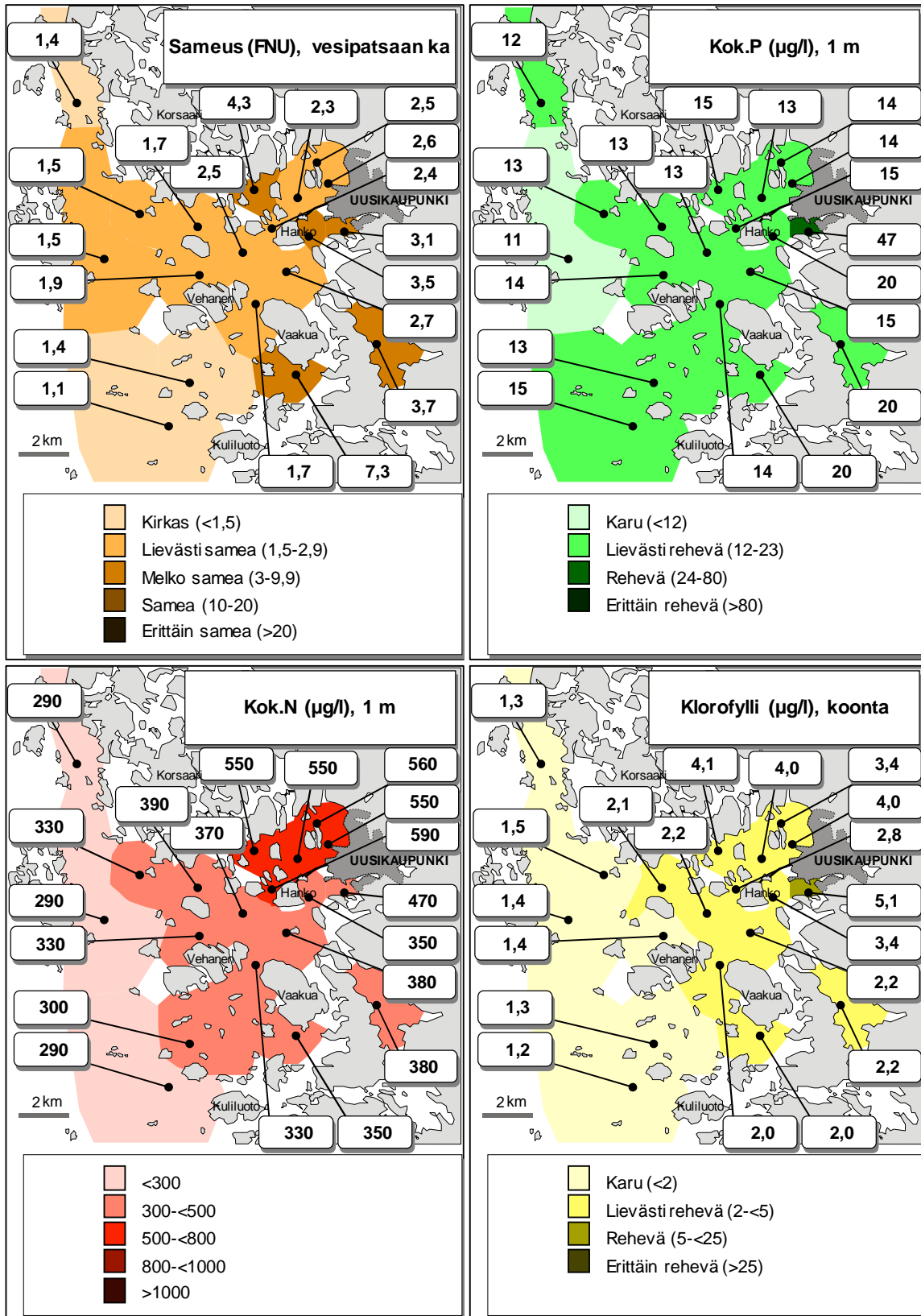
Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 7 % toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–22) suurempia. Myös tausta-alueella ja altaan lähellä pintaveden pitoisuus oli vastaavan verran tavanomaista suurempi. Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) pintaveden typpipitoisuus oli 25 % tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueen lähialueella (245 ja 246) pitoisuus vastasi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa. Ammoniumtyypen pitoisuus vesipatsaan keskiarvona oli jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla 73 % pienempi ja Janhualla 45 % pienempi toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoon (2013–2022) verrattuna.

Klorofylli

Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,2–5,1 µg/l (*kuva 9*). Pitoisuudet kasvoivat sisäsaaristoon mennessä. Suurin pitoisuus oli Madonmaalla, missä pitoisuus oli rehevällä tasolla. Uloimmilla paikoilla (hp 185, 105, 110, 145, 235 ja 265B) pitoisuudet olivat vain karulla tasolla ja lopulla alueella lievästi rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat 22 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä, sillä ilmeisesti toukokuun alun viileys oli hillinnyt kasviplanktonituotantoa. Tausta-alueella Putsaaren aukolla klorofyllipitoisuus oli 33 % tavanomaista pienempi.

Hygieeninen tila

Merialueen hygieenistä tilaa tutkittiin havaintopaikoilta 215, 223, 230, 245 ja 246. Sekä *E. coli* -bakteerien että enterokokkien kaltaisten bakteerien perusteella hygieeninen tila oli kaikilla tutkituilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen läheisyydessä, erinomainen ja enterokokkien määrä (0–36 kpl/100 ml) alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus N:o 177/2008).



KUVA 9. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia toukokuussa 2023.

6.3. Alkukesä (19.-20.6.)

Lämpötila ja happitalous

Toukokuu oli lämpötiloiltaan vaihteleva ja niukkasateinen. Kesäkuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi; kuukausi alkoi hyvin viileänä mutta lämpeni nopeasti hellelukumisiin, ja helteet kestivät kuun loppuun asti. Kesäkuu oli erittäin kuiva ja harvat sateet painoutuivat kuun loppuun. Kesäkuun puolivälin jälkeen pintavesi (1 metri) oli 16–22 asteista, keskimäärin 1–3, sisemmällä paikoilla paikoin jopa 4 astetta ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Vesi oli kaikilla paikoilla selvästi lämpötilakerrostunut. Suurimmillaan lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli Humalaisten edustalla (150) ja Sundinkareilla (170), yli 11 astetta.

Kerrostuneisuudesta huolimatta pohjan läheinen happitilanne oli pääosalla merialueesta hyvä. Hankosaaren lähivesissä ja Hankosaaren ja altaan välisellä alueella happitilanne oli kuitenkin heikentynyt (*kuva 10*). Hankosaaren lähivesissä (230 ja 215), Vähä-Seikomaalla (245) ja Mustaluodon edustalla (248) pohjan läheinen happitilanne oli tyydyttävä, Janhualla (246) välttävä ja Kaitun edustalla (232) huono (happikylläisyys 31 %). Merialueen happitilanne pohjan tuntumassa oli keskimäärin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022) parempi. Kaitun edustalla happitilanne oli kuitenkin yli 50 % ajankohdan tavanomaista heikompi, kun taas jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla happitilanne oli molemmilla noin 70 % ajankohdan tavallista parempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pohjan läheinen happitilanne vastasi tavanomaista.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli suurin (5,0 metriä) tausta-alueella Putsaaren aukolla (185). Muualla ulommalla merialueella (105, 110, 265B) näkösyvyys oli noin 3–4 metriä, tosin Aaholmin edustalla (235) vain 1,5 metriä. Sisä- ja välisaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 1–3 metriä. Heikoimmat näkösyvyydet (1,1–1,2 metriä) olivat Vaakuan eteläpuolella (112) ja lähinnä kaupunkia Madonmaalla (223). Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 1,1–8,2 FNU (*kuva 10*). Uloimmilla paikoilla (185, 105, 110 ja 265B) vesi oli kirkasta ja välisaariston alueella lievästi sameaa. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla, Lautvedellä ja Vaakuan eteläpuolella vesi oli keskimääräisen sameuden perusteella melko sameaa. Selvästi sameinta (13 FNU) vesi oli Kaitun länsipuolella pohjan tuntumassa, missä happitilanne oli huono. Muillakin hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla pohjan läheinen sameus oli hieman kohonnut. Vesi oli lähes koko merialueella selvästi ajankohdan tavanomaista kirkkaampaa, sillä sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Humalaisten alueella sameus oli jopa noin 70 % tavanomaista pienempi. Ainoastaan Kaitun länsipuolella vesipatsaan sameus oli tavallista suuremmalla tasolla, 24 %. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sameus oli noin 20 % tavallista pienempi.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä paikoilta. *E. coli*-bakteerien määrän (<10–10 kpl/100 ml, *kuva 11*) perusteella hygieeninen tila oli erinomainen tai hyvä koko merialueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Enterokokkien kaltaisia bakteereja ei esiintynyt merialueella.

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (*kuva 10*) vaihtelivat välillä 14–34 µg/l. Selvästi suurin pitoisuus oli Madonmaalla ja pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla. Suurimmalla osalla merialuetta pintaveden fosforipitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Madonmaalla, Hankosaaren itäpuolella, Kaitun edustalla, Aaholmin edustalla, Lautvedellä ja Vaakuan eteläpuolella pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) pitoisuus oli keskimäärin 24 µg/l, mikä oli 14 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (21 µg/l). Pintakerroksen fosforipitoisuus oli merialueen keskiarvona 13 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022) pienempi, myös tausta-alueella. Hankosaaren lähivesissä ja myös jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla pitoisuus oli keskimäärin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Monin paikoin pohjan läheiset fosforipitoisuudet olivat pintavettä suurempia. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (39 µg/l, *kuva 10*) olivat Hankosaaren itäpuolella ja Kaitun länsipuolella.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla erittäin pieniä (<3–4 µg/l) ja pääosin alle määrittämissä rajoissa. Pohjan lähellä pitoisuusvaihtelu oli <3–13 µg/l, suurin pitoisuus oli Hankosaaren itäpuolella.

Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 250–380 µg/l (*kuva 11*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella sekä Madonmaalla. Pienin pitoisuus oli tausta-alueella Putsaaren aukolla. Epäorgaanisen tyypin pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä ja pääosin alle määrittämissä rajoissa koko merialueella. Myös pohjan lähellä pitoisuudet olivat pieniä Janhuua lukuun ottamatta, missä pohjan läheinen ammoniumtyypin pitoisuus oli hieman kohonnut (66 µg/l).

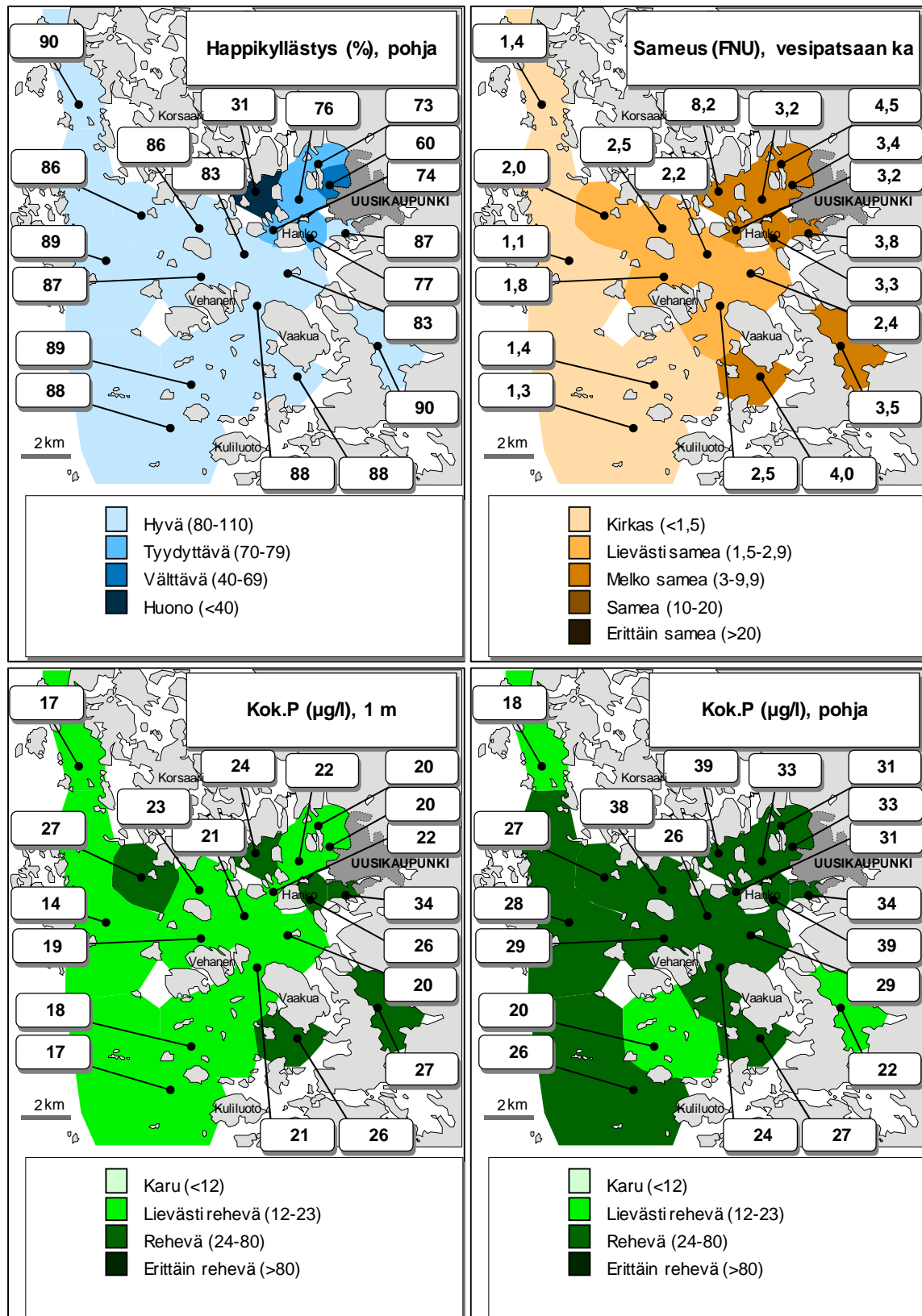
Pintakerroksen typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 5 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pintaveden pitoisuus oli noin 20 % tavallista pienempi ja Mustaluodon edustalla lähinnä allasta 14 % tavanomaista pienempi.

Touko-kesäkuussa oli kuivaa ja Sirppujoen virtaama oli varsinkin kesäkuussa selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Makeavesialtaasta ei juoksettu vettä lainkaan kesäkuun aikana.

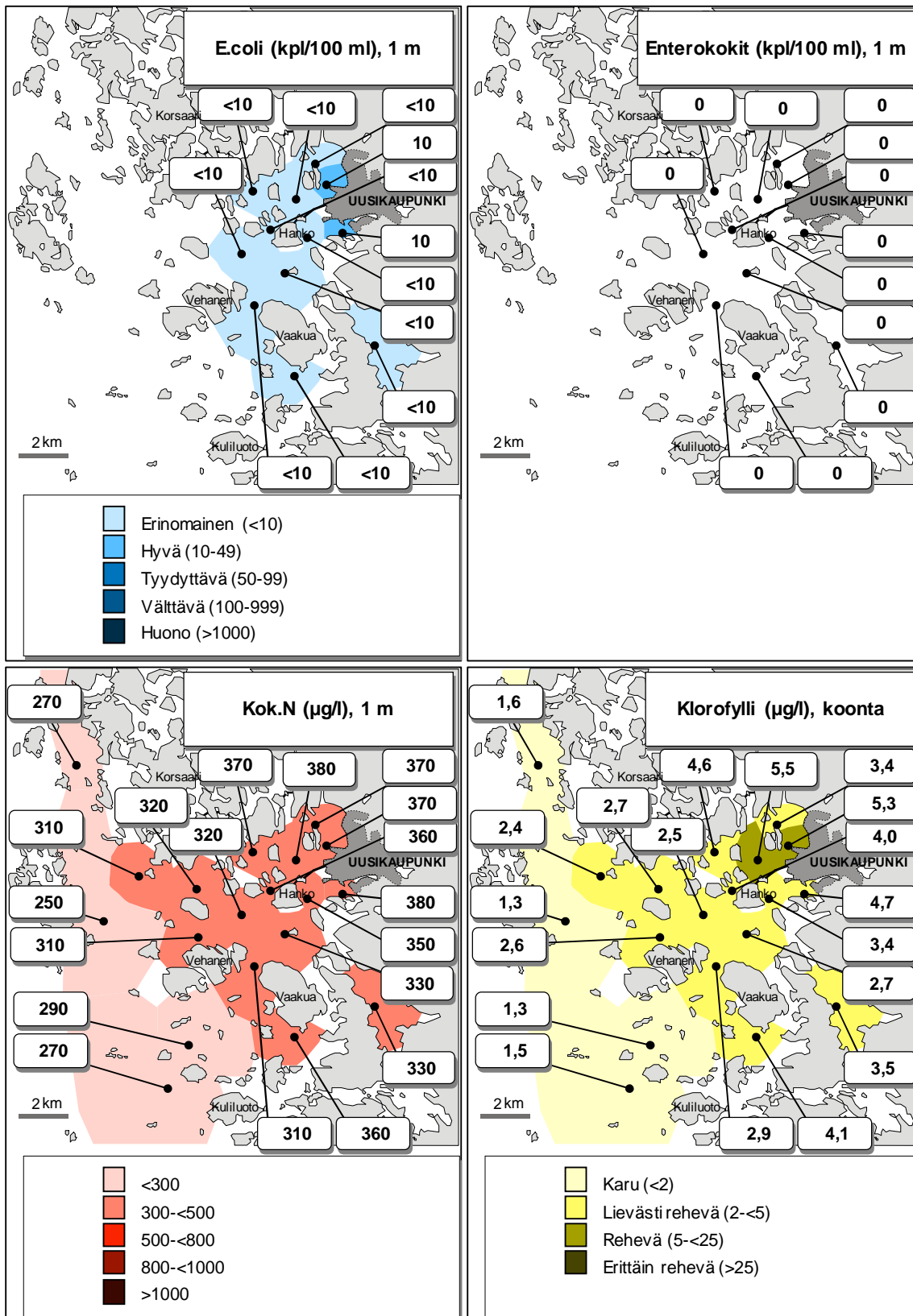
Klorofylli

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet olivat väliltä 1,3–5,5 µg/l (*kuva 11*). Uloimmalla merialueella Palokarin pohjoispuolelta Hylkimyksille pitoisuudet olivat vain karulla tasolla. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet olivat rehevällä tasolla ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona ja myös tausta-alueella ja jätevesien purkualueen lähellä klorofyllipitoisuudet olivat noin 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla klorofyllipitoisuus oli lähes 60 % tavallista pienempi. Kesäkuun alussa oli kylmää ja vähäsateisuuden seurauksena valumat ja virtaamat merialueelle olivat sekä touko- että kesäkuussa tavallista selvästi pienempiä, mikä näkyi merialueen pienempinä ravinnepitoi-

suuksina. Alkukuun viileys ja niukempi ravinteiden saanti hillitsi kasviplanktontuotantoa.



KUVA 10. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2023.



KUVA 11. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2023.

6.4. Kesäkiesä (17. ja 19.7.)

Lämpötila ja happitalous

Kesäkuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi ja varsinkin loppukuusta helteinen. Kesäkuu oli erittäin kuiva ja harvat sateet painoutuivat kuun loppuun. Heinäkuu puolestaan oli epävakainen, lämpötilaltaan melko keskimääräinen ja Uudenkaupungin alueella tavallista selvästi sateisempi; Nervanderinpuiston mittausaseman mukaan heinäkuun sademäärä oli 47 mm pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Heinäkuun puolivälissä pintavesi (1 metri) oli noin 18–21 asteista, 1–2 astetta lämpimämpää kuin kesäkuussa noin kuukautta aiemmin. Pintalämpötilat olivat helteisen kesäkuun jäljiltä noin asteen heinäkuun pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut noin puolella paikoista. Jyrkin lämpötilaero pinnan ja pohjan läheisen veden välillä (noin 9,5 astetta) oli sekä syvällä Putsaaren aukon taustapaikalla (185) että jätevesien purkualueen lähipaikalla Janhualla (246).

Pohjan läheinen happitilanne oli huono Vähä-Seikomaalla ja Janhualla, joissa happi oli käytännössä loppu (*kuva 12*). Hankosaaren lähivesissä (230, 215), Humalaisten edustalla (150), Sundinkareilla, Vehasten pohjoispuolella (145) ja Aaholmin edustalla (235) happitilanne oli välttävä. Muualla merialueella pohjan läheinen happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä. Paikoilla, joissa happitilanne oli heikoin, vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut. Useimmilla paikoilla, erityisesti jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla, pohjan happitilanne oli heikentynyt kesäkuuhun verrattuna. Kaitun edustalla (232) happitilanne oli kuitenkin selvästi kesäkuuta parempi. Hapen puutteesta kärsivillä paikoilla pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat ainakin hieman kohonneita. Pohjan läheinen happitilanne oli merialueen keskiarvona melko tavanomaisella tasolla mutta jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla happitilanne oli noin 70 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022) heikompi.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli välillä 0,8 (Vaakua etelä) – 3,8 (Hylkimysten ulkopuoli) metriä. Hylkimysten ulkopuolta lukuun ottamatta näkösyvyydet olivat uloimmilla alueilla melko heikkoja (<2 m) ja alueelliset näkösyvyyserot olivat melko pieniä.

Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat välillä 2,2 (105) – 15 (150, 230) FNU. Sameusarvot olivat selvästi kohonneita pohjan lähellä paikoilla, joissa oli hapen vajausta. Suurin yksittäinen sameusarvo (24 FNU) oli Humalaisten edustalla 10 metrin syvyydessä. Kiintoainepitoisuudet olivat suurimmat (18 mg/l) Hankosaaren länsipuolella ja Kaitun länsipuolella pohjaa lähinnä olevassa vesikerroksessa. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin 30 % ajankohdan tavanomaista suurempia. Tutkimusalueen eteläosassa Hylkimysten pohjoispuolella (110) ja Vaakuan eteläpuolella (112) vesipatsaan sameus oli yli kaksinkertainen tavalliseen verrattuna.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E.coli* – bakteerien määrät olivat <10–10 kpl/100 (*kuva 13*), joten kaikilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla, hygieeninen tila oli hyvä tai erinomainen. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–6 kpl/100) kaikilla

paikoilla ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet olivat 17–36 µg/l (*kuva 12*). Suurin pitoisuus oli Hankosaaren länsipuolella. Pitoisuudet olivat sisimmillä paikoilla pääosin rehevällä ja uloimmilla paikoilla lievästi rehevällä tasolla. Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla. Uudenkaupungin edustan taustapitoisuus Putsaaren aukolla oli 38 % suurempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla viikkoa aiemmin (13 µg/l). Hankosaaren lähivesissä pitoisuus oli 36 ja 28 µg/l, mikä oli keskimäärin 29 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (24 µg/l). Pohjanläheiset pitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen vajauksesta kärsivillä pohjilla. Selvästi suurin pohjan läheinen pitoisuus (150 µg/l) oli Janhualla.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 4 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä. Putsaaren aukon taustalueella pitoisuus oli kuitenkin 23 % tavallista suurempi. Hankosaaren lähialueella pitoisuudet olivat keskimäärin tavanomaisia ja jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla keskimäärin 18 % pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoteen 2016 ja sitä aiempiin tuloksiin, jolloin fosforipitoisuudet määritettiin tuotantokerroksesta ja nykyisen ohjelman mukaisesti 1 metrin vesisyvydestä.

Pintaveden fosfaattifosforipitoisuudet olivat koko merialueella alle määritysrajan (<3 µg/l). Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kohonneita hapen puutteesta kärsivillä paikoilla. Suurin pohjan läheinen fosfaattifosforin pitoisuus (35 µg/l) oli Janhualla.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 310–520 µg/l (*kuva 12*). Suurin pitoisuus oli Vaakuan eteläpuolella ja pienin Hylkimysten ulkopuolella. Pohjan läheinen kokonais- ja ammoniumtyypin pitoisuus oli selvästi kohonnut Janhualla, missä happi oli lähes loppu. Putsaaren aukolla pintaveden taustapitoisuus (350 µg/l) oli 16 % suurempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (300 µg/l) viikkoa aiemmin.

Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 12 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 24 % ajankohdan tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueen tuntumassa ja muuallakin Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuudet vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja. Sen sijaan Vaakuan lähivesissä (112 ja 125) pintaveden typpipitoisuudet olivat yli 30 % tavallista suurempia.

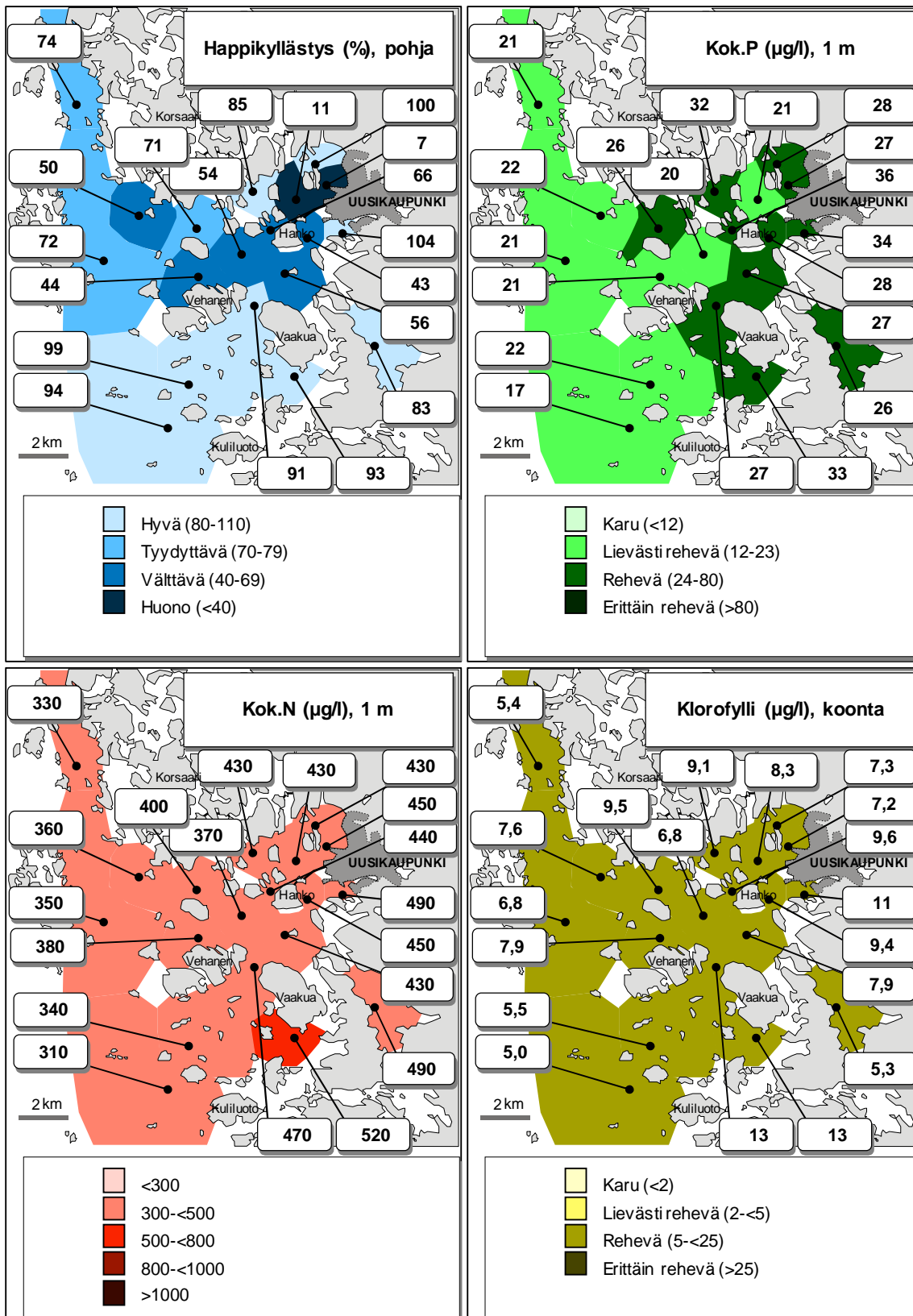
Nitraatti/nitriittityypin ja ammoniumtyypin pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä ja pääosin alle määritysrajan koko merialueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Pohjan läheiset ammoniumtyppipitoisuudet olivat kohonneita hapen puutteesta kärsivillä paikoilla. Erityisesti Janhualla ja Aaholmin edustalla pitoisuus oli suuri (>100 µg/l) pohjaa lähinnä olevassa vesikerroksessa. Jätevesien purkualueella mutta varsinkin

kin Vähä-Seikomaalla pohjanläheinen ammoniumtyypen pitoisuus oli pienempi kuin aiemmin 2000-luvulla heinäkuussa keskimäärin.

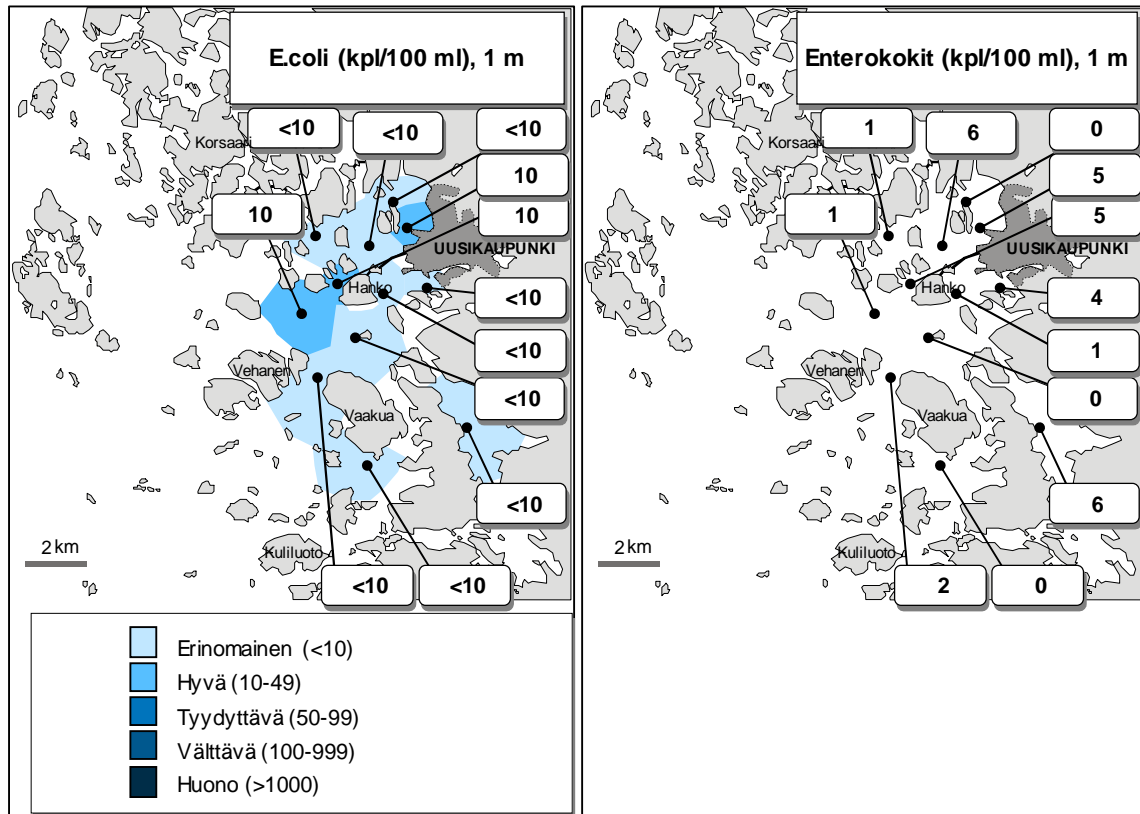
Klorofylli

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet olivat 5,0–13 µg/l ja olivat koko merialueella rehevällä tasolla (*kuva 12*). Suurimmat pitoisuudet olivat Vaakuan lähivesissä. Koko merialueella pitoisuudet olivat selvästi nousseet kesäkuun tarkkailuun verrattuna ja olivat varsinkin ulommalla merialueella moninkertaisia kesäkuun pitoisuuksiin verrattuna. Heinäkuiset klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 50 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Taustalueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli lähes kolminkertainen, Aaholmin edustalla kaksinkertainen ja Vaakuan lähivesissä myös keskimäärin kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Sen sijaan jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet olivat keskimäärin yli 10 % pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä, kun Kaitun edustalla pitoisuus oli yli 20 % tavallista suurempi ja lähinnä allasta Mustaluodon edustalla tavanomaisella tasolla. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) pitoisuus oli keskimäärin 24 % tavallista suurempi. Kesäkuun helteet ja heinäkuussa sateiden seurauksena lisääntyneet ravinteet edesauttoivat kasviplanktonituotannon kasvua.

Rauman Kylmäpihlajalla viikkoa aiemmin klorofyllipitoisuus oli 2,3 µg/l, mikä oli noin kolmanneksen Uudenkaupungin edustan Putsaaren aukon taustapitoisuudesta (6,8 µg/l).



KUVA 12. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2023.



KUVA 13. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2023.

6.5. Loppukesä (21.-22.8.)

Lämpötila ja happitalous

Heinäkuu oli epävakaainen ja tavallista selvästi sateisempi. Myös elokuu oli matalapaineinen, tavallista sateisempi mutta kuukauden keskilämpötila oli kuitenkin noin asteen pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Elokuun suurimmat sateet painottuivat kuun loppuun. Uudenkaupungin Nervanderinpuiston mittausaseman tietojen mukaan heinä-elokuussa satoi 67 mm pitkäaikaiskeskiarvoa enemmän. Elokuun loppupuolella pintavesi (1 metri) oli noin 18–20 asteista, mikä vastasi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022). Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut vain Vaakuan luoteispuolella (125) ja Janhualla (246), muilla havaintopaikoilla pintaveden ja pohjan läheisen veden lämpötilaero oli korkeintaan kaksi astetta.

Pohjan läheinen happitilanne oli heikentynyt useimmilla havaintopaikoilla (kuva 14, taulukko 11). Happitilanne oli huono lämpökerrostuneilla Vaakuan luoteispuolen ja Janhuan paikoilla, joissa pohjan läheiset ravinne- ja varsinkin ammoniumtyypen pitoisuudet olivat korkeita. Vaakuan luoteispuolella happitilanne oli heikentynyt useita metrejä pohjan yläpuolella. Pohjan läheinen happitilanne oli välttävä Vähä-Seikomaalla (245), Kaitun länsipuolella (232), Hylkimysten pohjoispuolella (110) ja Aaholmin edustalla (235). Muualla merialueella pohjan läheinen happitilanne oli tyydyttävä tai hyvä. Monin paikoin pintavedessä (mm. 115, 145, 170, 215, 230, 245, 246 ja 248) esiintyi selvää hapen ylikyllästystä todennäköisesti vilkkaan kasviplankton tuotannon seurauksena, sillä klorofyllipitoisuudet olivat korkeita. Happitilanne oli selvästi

kohentunut heinäkuuhun verrattuna tutkimusalueen eteläisimpiä alueita (Vaakuan ja Hylkimyksen alueet) lukuun ottamatta, joissa pohjan läheinen happitilanne oli selvästi heinäkuuta heikompi.

Pohjan läheinen happitilanne oli merialueen keskiarvona 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022) parempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pohjan läheinen happikykyllästäys oli yli kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna eli happitilanne oli selvästi ajankohdan tavallista parempi. Sen sijaan tutkimusalueen eteläisimmissä osissa Hylkimysten alueella, Vaakuan lähiympäristössä ja Lautvedellä pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin 20 % tavallista heikompi.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla sekä Hylkimysten alueella ja Palokarin koillispuolella, 1,7–2,2 metriä. Heikoin näkösyvyys oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla, 0,9 metriä. Muun merialueen näkösyvyserot olivat tavallista pienempiä, sillä ne vaihtelivat välillä 1,0–1,5 metriä. Näkösyvyudet olivat tavallista pienempiä.

Merialueen sameusarvot vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 1,7–11 FNU (*kuva 14*) ja pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet välillä 2–19 mg/l. Keskimääräinen sameus oli suurin Vähä-Seikomaalla, missä vesi oli sameaa. Muualla sisä- ja välisaariston aluetta sekä Palokarin koillispuolella vesi oli keskimääräisen sameuden perusteella melko sameaa. Tausta-alueella Putsaaren aukolla ja Hylkimysten alueella vesi oli lievästi sameaa. Pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet olivat suurimmat Vähä-Seikomaalla ja Vaakuan luoteispuolella. Merialueen ja vesipatsaan keskiarvona sameus oli 15 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022) pienempi. Humalaisten alueella, Hankosaaren itäpuolella ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella sameus oli 40–50 % tavallista pienempi. Sen sijaan Vähä-Seikomaalla ja Vaakuan luoteispuolella keskimääräinen sameus oli noin 20 % tavanomaista suurempi pohjan läheisen veden kasvaneen sameuden seurauksena.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E. coli*-bakteerien määrät olivat kaikilla tutkituilla paikoilla joko alle määritysrajan (<10 kpl/100 ml) tai määritysrajalla (10 kpl/100 ml), minkä perusteella vesi oli hygieeniseltä laadultaan erinomaista tai hyvää. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat myös pieniä (0–11 kpl/100 ml, *kuva 15*) ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008). Eniten enterokokkien kaltaisia bakteereja oli Vaakuan luoteispuolella.

TAULUKKO 11. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästyksen (%) elokuussa vuosina 2013–2023.

Hav.paikka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105	92	91	77	E	89	91	88	90	93	82	74
110	93	88	71	94	77	91	95	86	92	84	66
112	99	90	86	103	96	99	94	93	92	104	75
115	89	90	48	75	76	96	83	95	85	70	74
125	9	21	39	30	46	21	59	53	22	57	25
145	27	18	79	79	61	52	54	52	58	63	84
150	29	20	68	59	67	67	42	67	83	70	79
170	37	16	82	84	80	54	49	88	73	78	81
185	56	57	78	55	68	60	64	85	60	49	78
215	64	78	58	68	62	76	34	64	86	59	82
220	65	81	83	83	77	92	84	76	84	83	79
223	97	90	79	106	91	94	92	92	92	94	107
230	46	71	60	78	69	78	51	78	78	74	80
232	95	91	42	89	71	90	75	54	85	58	62
235	27	23	81	E	53	47	57	61	42	22	68
245	4	3	19	84	32	22	27	45	17	45	63
246	2	6	2	79	15	16	17	15	13	14	39
248	94	94	55	86	92	92	79	89	91	108	108
265/265B	87	88	80	89	69	68	89	90	79	80	81

E = ei näytteitä

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 27–46 µg/l, ja vesi oli koko merialueella rehevää (*kuva 14*). Suurimmat pitoisuudet (>40 µg/l) olivat Hankosaaren itä- ja länsipuolella ja pienimmät (<30 µg/l) Vehasten pohjoispuolella, Putsaaren aukolla ja Hylkimysten alueella.

Hankosaaren lähivesien (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (44 µg/l) oli 38 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (32 µg/l). Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla keskimääräinen pintaveden pitoisuus (37 µg/l) oli samaa luokkaa kuin Hankosaaren ja altaan välisellä muulla alueella (232 ja 248, 36 µg/l). Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (435B) viikkoa aiemmin (14.8.) oli 18 µg/l eli 35 % pienempi kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (28 µg/l). Pohjan läheiset fosforipitoisuudet olivat varsinkin sisemmällä paikoilla selvästi pintakerroksia suurempia. Selvästi suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (110 ja 89 µg/l) olivat Janhualla ja Vaakuan luoteispuolella, missä pohjan läheinen happitilanne oli huono.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforin pitoisuudet olivat alle määritysrajan kaikilla muilla paikoilla paitsi Janhualla, missä pitoisuus oli 22 µg/l. Pohjanläheiset fosfaattifosforipitoisuudet olivat hieman kohonneita usealla paikalla, sillä pohjan happitilanne oli pääosalla paikoista ainakin hieman heikentynyt. Suurin pohjan läheinen fosfaattifosforipitoisuus (50 µg/l) oli Janhualla, missä happitilanne oli huono.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 11 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli kuitenkin yli 30 % ajankohdan tavallista suurempi. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pintaveden fosforipitoisuus oli

keskimäärin 10 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, kun lähinnä allasta Mustaluodon edustalla ja myös Kaitun länsipuolella pitoisuudet olivat melko tavanomaisella tasolla. Hankosaaren lähivesissä pintaveden fosforipitoisuus oli keskimäärin 15 % tavanomaisesta suurempi.

Pintaveden (1 metri) kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 380–550 µg/l (*kuva 15*). Suurimmat pitoisuudet (>500 µg/l) olivat Lautvedellä, Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren länsipuolella ja Vaakuan eteläpuolella. Pienimmät pitoisuudet (<400 µg/l) olivat tausta-alueella ja Hylkimysten alueilla. Putsaaren aukon taustapitoisuus (380 µg/l) oli 22 % suurempi kuin Rauman merialueen taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (310 µg/l) viikkoa aiemmin. Pintaveden tyyppipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 13 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Uloimmilla alueilla (185, 105, 220 ja 235) pitoisuudet olivat noin 30 % tavallista suurempia. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet vastasivat tavanomaista, kun samalla alueella Mustaluodon edustalla ja Kaitun länsipuolella pitoisuus oli keskimäärin 7 % tavallista suurempi.

Pääosalla paikoista pintaveden tyyppipitoisuudet olivat syvempiä vesikerroksia suurempia mutta pahiten hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla pohjan läheiset pitoisuudet olivat selvästi pintavettä suurempia. Erityisesti Janhualla ja Vaakuan luoteispuolella sekä kokonaistyyppi- että ammoniumtyppipitoisuus oli selvästi kohonnut pohjan tuntu-massa. Selvästi suurin (580 µg/l) ammoniumtyppipitoisuus oli Vaakuan luoteispuolella, missä happitilanne oli heikoin. Janhualla ammoniumtyppipitoisuus oli pohjan (360 µg/l) lisäksi kohonnut myös pintavedessä (180 µg/l). Myös Aaholmin edustalla (235) pohjan läheinen ammoniumtyppipitoisuus oli kohonnut (110 µg/l) heikentyneen happitilanteen seurauksena. Janhuan pintaveden ja Vaakuan pohjan läheisen veden ammoniumtyppipitoisuudet olivat poikkeuksellisen korkeita ajankohdan aiempaan verrattuna. Janhualla myös pintaveden fosfaattifosforin pitoisuus oli selvästi tavallista suurempi.

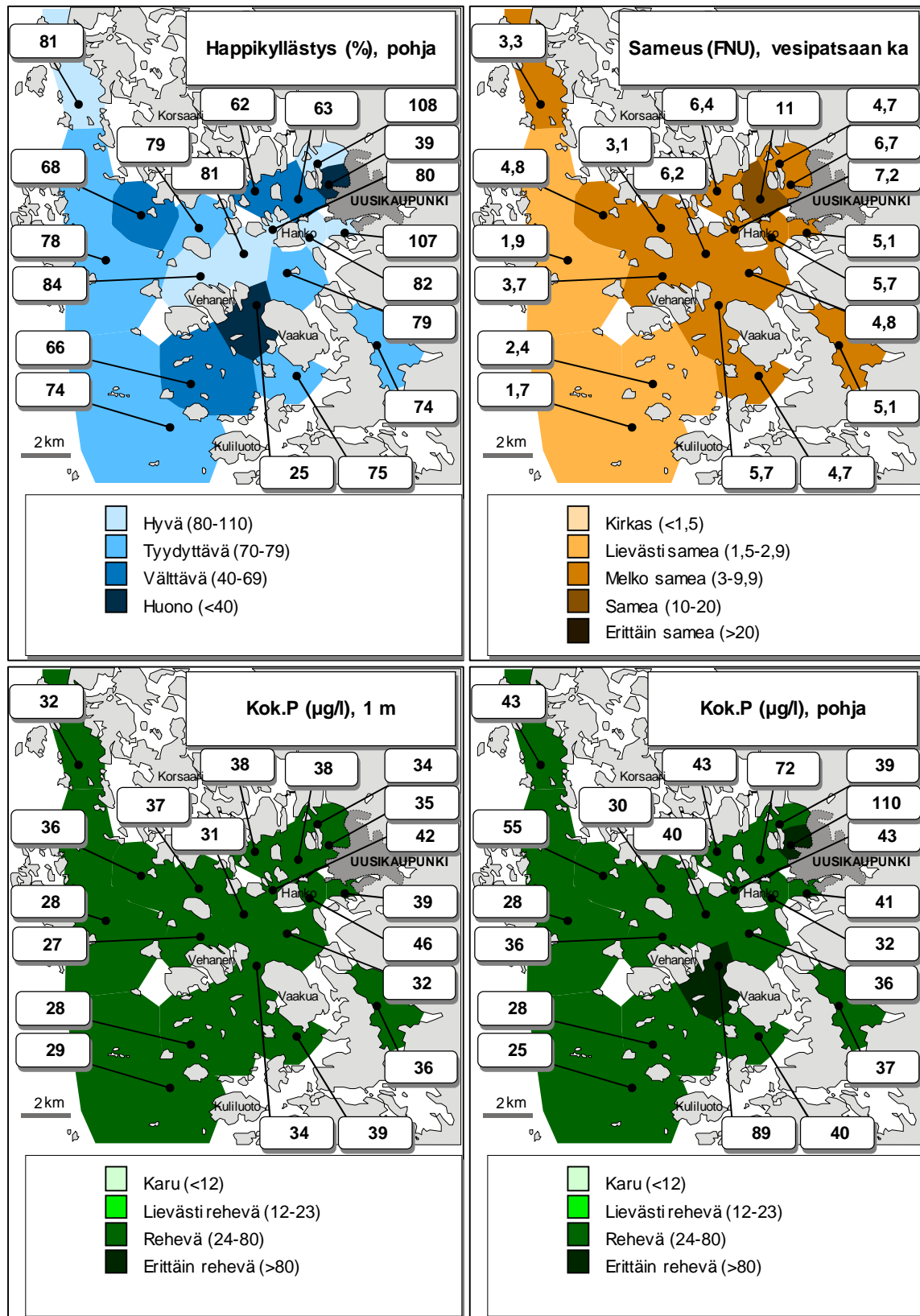
Nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet pintavedessä olivat alle määrittämissä merialueella Janhuaa lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli 10 µg/l. Myös pintaveden ammoniumtypen pitoisuudet olivat Janhuaa lukuun ottamatta alle määrittämissä.

Klorofylli

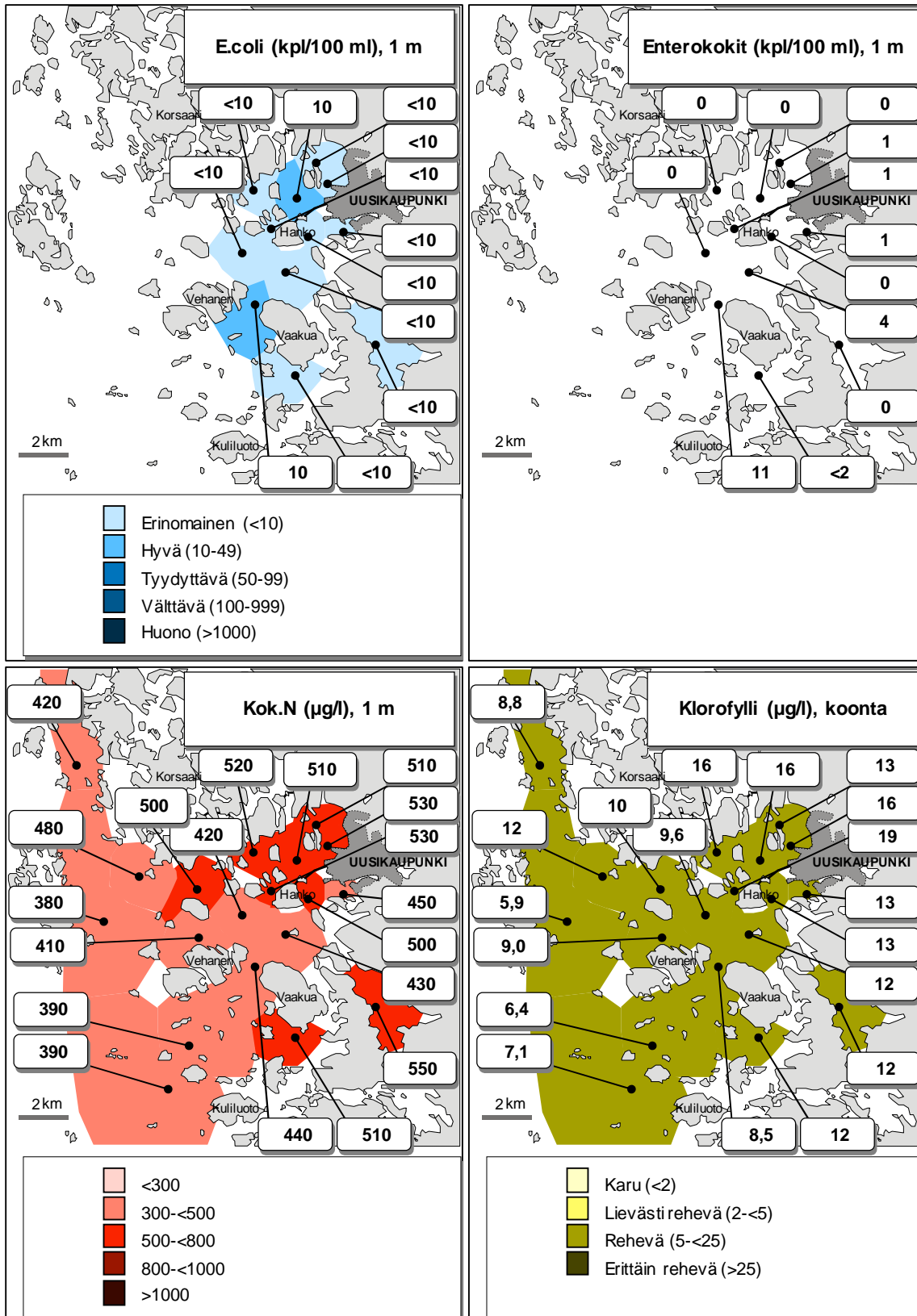
Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 5,9–19 µg/l (*kuva 15*). Suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren länsipuolella ja Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Koko merialueella pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (3,8 µg/l) viikkoa aiemmin oli 35 % pienempi kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (5,9 µg/l). Tausta-alueella ja Vaakuan lähivesiä lukuun ottamatta klorofyllipitoisuudet olivat selvästi heinäkuuta suurempia.

Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat 42 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Putsaaren aukolla, Aaholmin edustalla ja Hankosaaren länsipuolella pitoisuudet olivat noin kaksinkertaisia pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla klorofyllipitoisuudet olivat muun merialueen tapaan keskimäärin noin 40 % tavallista suurempia. Sen sijaan

Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla klorofyllipitoisuus vastasi keskimäärin ajan-
kohdan tavanomaista.



KUVA 14. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia elokuussa 2023.



KUVA 15. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia elokuussa 2023.

6.6. Alkusyksy (18.-19.9.)

Lämpötila ja happitalous

Syyskuun puolivälissä meriveden pintalämpötila (1 metri) oli noin 15–16 °C. Vesi oli täyskierrossa, sillä vesipatsaan lämpötilaerot olivat hyvin pieniä, suurimmillaan 0,6 astetta Janhuan (246) havaintopaikalla. Lämpimän säätyypin seurauksena pintavesi oli 1–3 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa lämpimämpää. Happitilanne tutkittiin vain jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246), joissa molemmissa happitilanne oli hyvä ja selvästi kohentunut elokuusta.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla (185), 3,5 metriä ja Hylkimysten alueella (105 ja 110) noin 2,5 metriä. Muualla ulommalla ja myös välisaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 1,5–2 metriä. Sisimmällä merialueella näkösyvyydet olivat noin 1–1,5 metriä. Pienin näkösyvyys oli Janhualla (246), 1,1 metriä.

Veden sameus vesipatsaan keskiarvona vaihteli välillä 1,5–6,5 FNU (*kuva 16*). Vesi oli uloimmalla merialueella (105, 110, 185, 235 ja 265B) lievästi sameaa ja muualla melko sameaa. Vesipatsaan sameus oli suurin Lautvedellä (115) ja pienin Hylkimysten ulkopuolella (105) tutkimusalueen eteläisimmässä osassa. Pääosalla paikoista vesi oli hieman sameampaa pohjan tuntumassa. Suurin yksittäinen sameusarvo (7,8 FNU) oli Kaitun länsipuolella pohjan tuntumassa.

Hygieenistä tilaa tutkittiin vain jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246), Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) sekä Madonnaalla (223). *E.coli* -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli kaikilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–11 kpl/100 ml) ja alittivat selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus N:o 177/2008).

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 23–42 µg/l. Pintaveden fosforipitoisuuden perusteella vesi oli Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella (110) lievästi rehevää ja kaikkialla muualla rehevää (*kuva 16*). Suurimmat pitoisuudet (>40 µg/l) olivat Janhualla ja Lautvedellä. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (33 µg/l) oli 10 % suurempi kuin Humalaisten (150) ja Sundinkarin (170) keskimääräinen pitoisuus (30 µg/l). Vertikaaliset pitoisuuserot olivat pieniä Janhuaa, Kaitun länsipuolta ja Hankosaaren länsipuolta lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli selvästi suurempi pohjan tuntumassa. Suurimmat yksittäiset pitoisuudet (53 ja 42 µg/l) olivat Janhualla (246) koko vesimassassa.

Pintaveden fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022). Vaakuan eteläpuolella (112) ja Janhualla pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista suurempia. Sekä Vähä-Seikomaalla että Hankosaaren lähivesissä (230 ja 215) pintaveden pitoisuus oli keskimäärin 8 % em. pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pintaveden pitoisuus oli 9 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Rauman merialueen syyskuun tarkkailussa

(13.9.) viittä päivää aiemmin tausta-alueella pintaveden fosforipitoisuus (22 µg/l) oli 8 % pienempi kuin Uudenkaupungin tausta-alueella.

Pintaveden fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pääosin pieniä ja sisimmillä alueilla alle määritysrajan. Suurimmat pitoisuudet (9–10 µg/l) olivat uloimmilla paikoilla (185, 265B ja 105). Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet eivät olleet merkittävästi kohonneita.

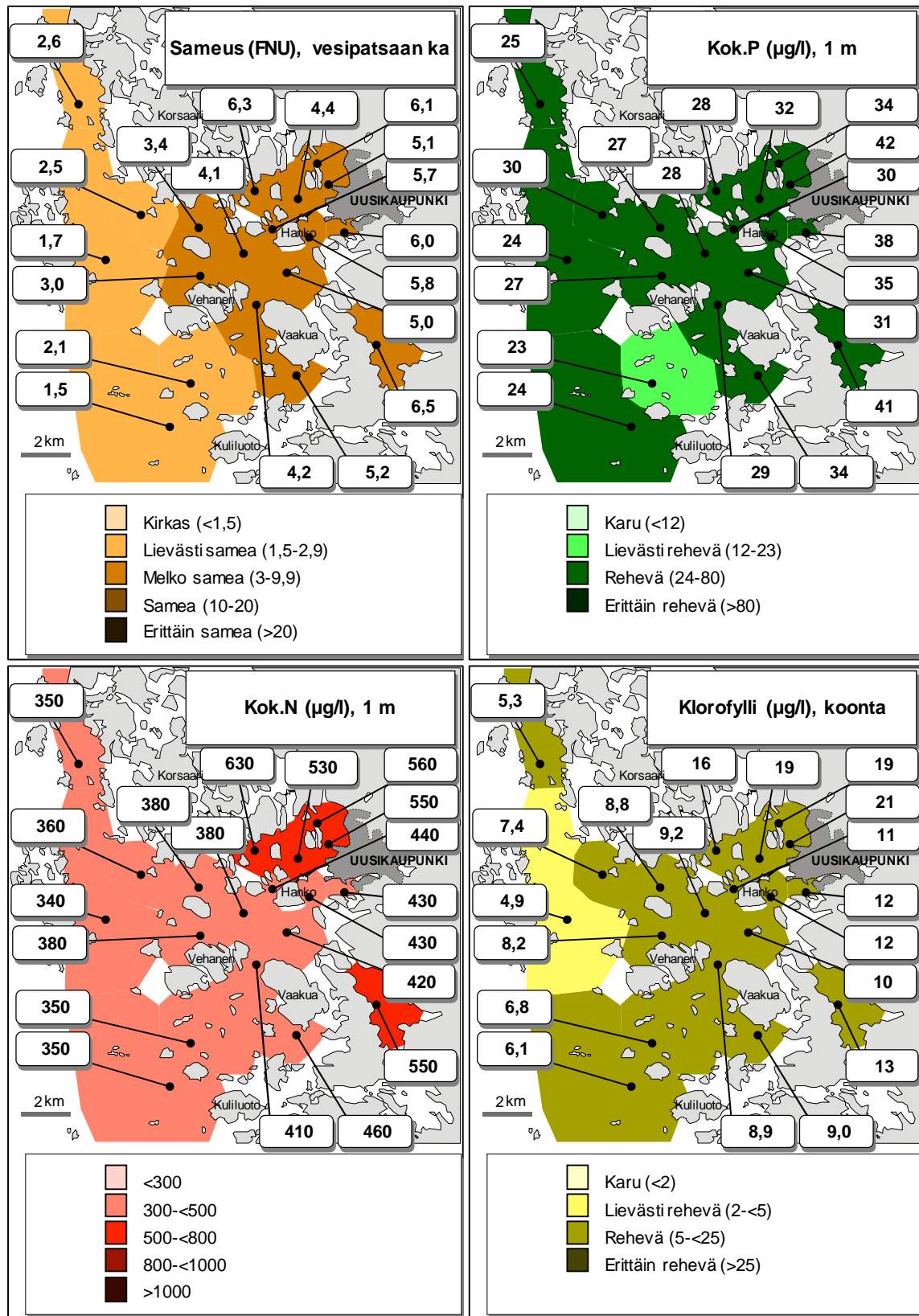
Pintaveden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 340–630 µg/l (*kuva 16*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella sekä Lautvedellä. Vähä-Seikomaalla ja Kaitun länsipuolella (232) typpipitoisuus oli selvästi suurempi pintavedessä, kun taas muualla merialueella vertikaaliset pitoisuuserot olivat melko pieniä. Suurin pintaveden pitoisuus oli Kaitun länsipuolella ja pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla. Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 15 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Kaitun länsipuolella pintaveden pitoisuus oli ilmeisesti alkukuun runsaiden juokсутusten seurauksena 43 % tavallista suurempi. Vaakuan lähialueilla (112 ja 125) pintaveden pitoisuus oli keskimäärin noin 20 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli 7 % ja Janhualla ja Mustaluodon edustalla muun merialueen tapaan noin 15 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempi.

Myös tausta-alueella Putsaaren aukolla pintaveden pitoisuus oli 15 % ajankohdan tavallista suurempi. Rauman merialueella viisi päivää aiemmin tausta-alueen pitoisuus Kylmäpihlajan ulkopuolella oli pintavedessä 310 µg/l, mikä oli 9 % Uudenkaupungin merialueen taustapitoisuutta pienempi.

Nitriitti/nitraattityypen pitoisuudet olivat pieniä tai alle määritysrajan pääosalla paikoista. Kaitun länsipuolella kuitenkin pintaveden pitoisuus oli selvästi kohonnut (130 µg/l) todennäköisesti makeavesialtaan juokсутusten seurauksena. Pintaveden ammoniumtyypen pitoisuudet olivat <3–18 µg/l, suurin pitoisuus oli tausta-alueella. Pohjan läheiset ammoniumtyypen pitoisuudet olivat kohonneita jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla, erityisesti Janhualla (99 µg/l).

Klorofylli

Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 4,9–21 µg/l (*kuva 16*). Selvästi suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Pienin pitoisuus oli tausta-alueella, missä pitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla. Muualla merialueella pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat ennätyslämpimän syyskuun seurauksena keskimäärin 47 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Tausta-alueella ja tutkimusalueen eteläisimmässä osassa (105 ja 110) pitoisuudet olivat 70–80 % ajankohdan tavallista suurempia. Rauman merialueella viisi päivää aiemmin tausta-alueen klorofyllipitoisuus (2,9 µg/l) oli noin 40 % pienempi kuin Uudenkaupungin tausta-alueella.



KUVA 16. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia syyskuussa 2023.

6.7. Loppusyksy (16.-17.10.)

Lämpötila ja happitalous

Veden pintalämpötila (1 metri) oli noin 9–10°C, Lautvedellä (115) hieman alempi, 8,2°C. Vesi oli täyskierrossa, sillä vesi oli lähes tasalämpöistä pinnasta pohjaan ja pintaveden ja pohjan läheisen veden lämpötilaero oli kaikilla paikoilla alle asteen. Pinta-veden lämpötila vastasi ajankohdan tavanomaista ja oli viilennyt syyskuun puolivälistä noin 6–7 astetta.

Merialueen happitilanne oli kaikilla paikoilla hyvä (*kuva 17*) ja vastasi ajankohdan tavanomaista. Kerrostumattomuudesta johtuen myös vesipatsaan suolaisuuserot olivat pieniä. Altaan ja Hankosaaren välisellä alueella suolaisuus oli Janhuua (246) lukuun ottamatta hieman alempi pinnassa. Vähäsuolaisinta vesi oli Lautvedellä.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä vaihteli välillä 0,9–3,8 metriä. Pienin näkösyvyys oli Lautvedellä ja suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla (185). Muualla ulommalla merialueella näkösyvyys oli noin 3 metriä ja pääosalla välisaariston aluetta noin 2–3 metriä. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella ja Hankosaaren lähialueella (230 ja 215) näkösyvyys oli noin 1,5 metriä ja Madonmaalla (223) 1,2 metriä.

Vesipatsaan keskiarvona veden sameus vaihteli välillä 2,3–10 FNU (*kuva 17*). Vesi oli lievästi tai melko sameaa Lautvettä lukuun ottamatta, missä vesi oli sameaa. Lautveden lisäksi vesi oli hieman muuta merialuetta sameampaa Vähä-Seikomaalla (245) ja Madonmaalla. Vähä-Seikomaalla sameus oli selvästi suurempi pohjan tuntumassa. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat 80 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Hylkimysten alueella (105 ja 110), Iso-Haiduksen eteläpuolella (145), Aaholmin edustalla ja Vähä-Seikomaalla vesipatsaan sameus oli yli kaksinkertainen ja Lautvedellä lähes kolminkertainen ajankohdan tavanomaiseen verrattuna. Ainoastaan Hankosaaren länsipuolella ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) vesipatsaan sameus vastasi ajankohdan tavanomaista. Koko merialueen kohonneet sameusarvot olivat tuulisten ja epävakaisten sääolosuhteiden seurauksena.

Meriveden hygieenistä laatua selvitettiin kaupungin jätevesien purkualueen lähistöltä (245, 246), Hankosaaren lähivesistä (230, 215) ja kaupunginlahden sualueen läheltä Madonmaalta (223) enterokokkien kaltaisten bakteerien ja *E. coli* -bakteerien määritysten avulla. *E. coli* -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila (Suomen ympäristökeskuksen yleinen käyttökelpoisuusluokitus) oli Madonmaalla tyydyttävä, Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla hyvä ja Janhualla ja Hankosaaren itäpuolella erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (1–14 kpl/100 ml), myös niitä oli eniten Madonmaan edustalla.

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 26–46 µg/l, ja pitoisuudet olivat koko merialueella rehevällä tasolla (*kuva 17*). Suurimmat pitoisuudet (>40 µg/l) olivat Lautvedellä ja Madonmaalla ja pienimmät Vaakuan eteläpuolella ja tutkimusalueen pohjoisosassa Palokarin koillispuolella. Syvyysuuntainen pitoisuusvaihtelu oli

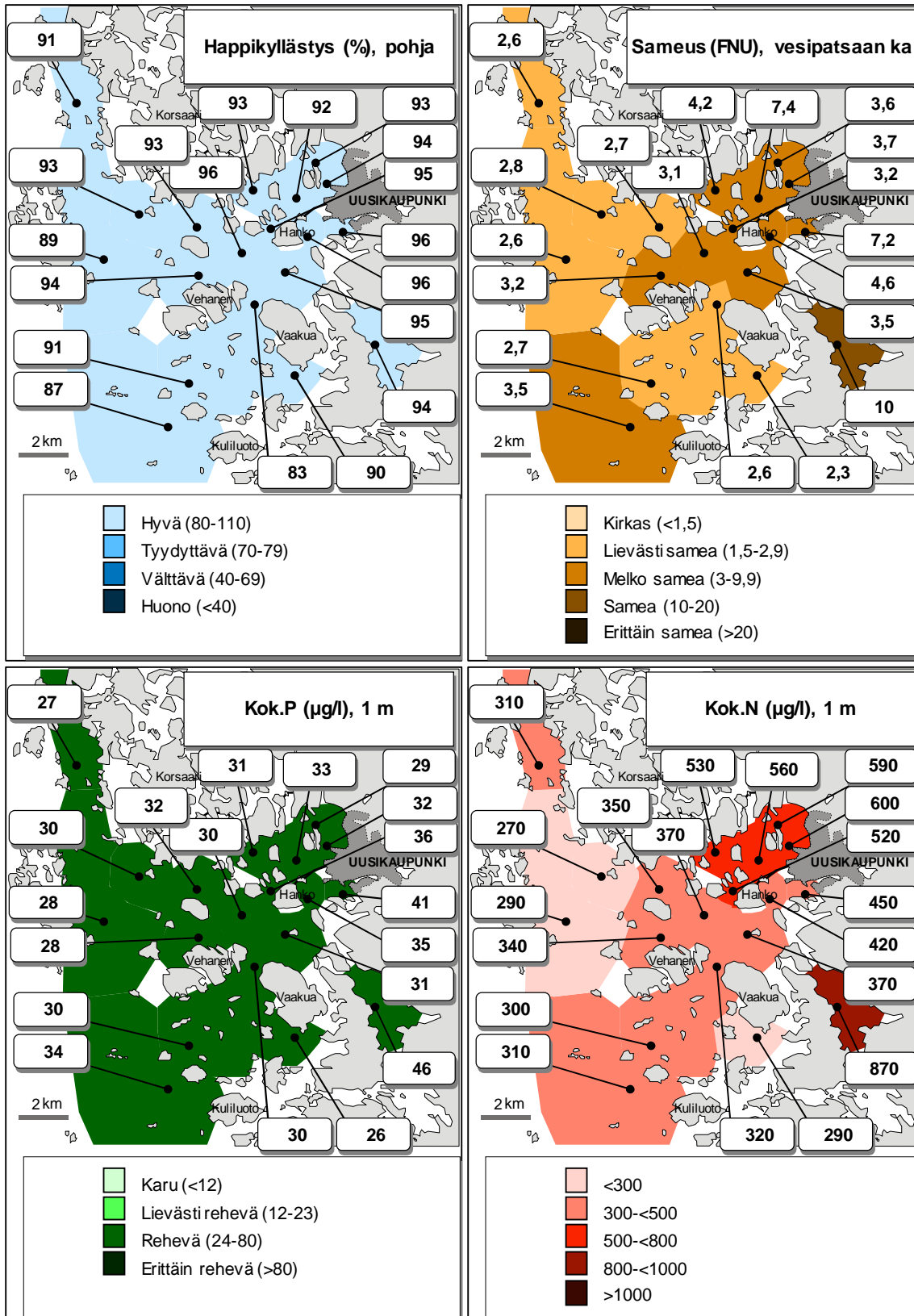
melko pientä Vähä-Seikomaata lukuun ottamatta, missä pohjan läheisen veden pitoisuus (47 µg/l) oli selvästi pintavettä (33 µg/l) suurempi. Suurin merialueen pitoisuus (49 µg/l) oli Lautvedellä pohjan läheisessä vedessä. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden pitoisuus (35,5 µg/l) oli 16 % suurempi kuin keskimääräinen pitoisuus lähimerialueella (30,5 µg/l, havaintopaikat 170 ja 150).

Fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä <3–14 µg/l. Pitoisuudet olivat aiempaan tapaan suurimpia uloimmalla merialueella.

Merialueen keskiarvona fosforipitoisuudet koko vesipatsaan keskiarvona olivat 20 % ja pintavedessä 18 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Lautvedellä vesipatsaan pitoisuus oli 60 % ja tausta-alueella 16 % tavallista suurempi. Hankosaaren lähivesissä vesipatsaan pitoisuudet olivat 12–13 % ja jätevesien purkualueen lähellä muun merialueen tapaan keskimäärin 20 % tavallista suurempia.

Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 270–870 µg/l (*kuva 17*). Pitoisuus oli aiempaan tapaan selvästi suurin Lautvedellä. Myös Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella pitoisuudet olivat noin kaksinkertaisia ulompaan merialueeseen verrattuna. Pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla, Aaholmin edustalla ja Vaakuan eteläpuolella. Hankosaaren länsipuolella pintaveden pitoisuus oli 24 % saaren itäpuolta suurempi. Pääosalla paikoista vesipatsaan pitoisuuserot olivat pieniä. Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla pintaveden pitoisuus oli kuitenkin selkeästi pohjan läheistä pitoisuutta suurempi. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat suurimmat (21–23 µg/l) Lautvedellä ja tausta-alueella koko vesipatsaassa. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla ammoniumtyypen pitoisuudet eivät poikenneet muusta merialueesta. Nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat altaan vaikutuksesta kohonneita altaan ja Hankosaaren välisellä alueella varsinkin pintavedessä. Suurimmillaan (310 µg/l) pitoisuus oli kuitenkin Lautvedellä koko vesipatsaassa.

Typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat sekä pintavedessä että vesipatsaan keskiarvona noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Noin puolelta paikoista ei ole pitkäaikaisaikaasarjaa typen osalta. Tausta-alueella pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla ammoniumtyypen keskimääräinen pitoisuus oli selvästi (noin 80 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.



KUVA 17. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia lokakuussa 2023.

6.8. Avovesikauden keskiarvot

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli kesä kautena 2023 keskimäärin samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin (*taulukko 12*). Iso-Hylkimyksen ulkopuolella (105) kesäkauden näkösyvyys oli selvästi parempi kuin vuotta aiemmin. Merialueen keskiarvona näkösyvyys vastasi kesäkauden (touko-syyskuu) pitkäaikaiskeskiarvoa (2013–2022). Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) keskimääräinen näkösyvyys oli 10 % vuosien 2013–2022 keskimääräistä näkösyvyyttä heikompi. Vertailualueella Pyhärannan edustalla kesäkauden näkösyvyys oli lähes 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa huonompi. Myös Vaakuan eteläpuolella (112), Aaholmin edustalla (235) ja Palokarin koillispuolella (265B) kesäkauden näkösyvyys oli noin 20 % vuosien 2013–2022 keskimääräistä heikompi.

Veden kiintoainepitoisuuksia määritetään maaliskuu-, heinä- ja elokuussa pohjan läheisestä vesikerroksesta. Maaliskuun loppupuolella pitoisuudet olivat melko pieniä ja vaihtelivat välillä 0,8–4,3 mg/l. Suurin pitoisuus oli Vähä-Seikomaalla. Myös heinä-elokuun keskiarvona suurin pohjan läheinen pitoisuus (18 mg/l) oli Vähä-Seikomaalla. Myös Hankosaaren länsipuolella (230), Kaitun edustalla (232) ja Vaakuan eteläpuolella (112) heinä-elokuun keskimääräiset pitoisuudet (13–15 mg/l) olivat muuta merialuetta suurempia. Heinä-elokuun ja havaintopaikkojen 110, 125, 150, 170, 185, 215, 220, 223, 245 ja 246 keskiarvona pohjan läheiset pitoisuudet olivat 13 % pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–22) pienempiä. Muilta havaintopaikoilta kiintoainepitoisuuksia alettiin määrittää pohjan läheltä vasta vuonna 2017 ohjelmauudistuksen jälkeen. Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella (110) pohjan läheinen kiintoainepitoisuus oli lähes kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Myös Vaakuan eteläpuolella pitoisuus oli selvästi (60 %) tavallista suurempi. Sen sijaan Hankosaaren itäpuolella (215) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) pitoisuudet olivat noin 50 % tavallista pienempiä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) heinä-elokuun kiintoainepitoisuus pohjan lähellä oli 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Tutkimusalueen hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta kesä-, heinä- ja elokuun tarkkailukerroilla (*taulukko 1*). Kesäkuukausien keskiarvona hygieeninen tila oli *E.coli*-bakteerien määrän perusteella koko tutkitulla merialueella, myös jätevesien purkualueen lähellä erinomainen (*E.colit* <10 kpl/100 ml (*kuva 18*)). Suurimmillaankin kesä kautena *E.coli* -bakteerien määrä oli 10 kpl/100 ml, eli hygieenisesti hyvällä tasolla. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–11 kpl/100 ml) kesä kautena ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

Maalis-, touko-, syys- ja lokakuussa hygieenistä tilaa tutkittiin havaintopaikoilta 215, 223, 230, 245 ja 246. Loppupalvella maaliskuussa hygieeninen tila oli vuoden heikoin. *E.coli* -bakteerien perusteella hygieeninen tila oli jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla (*E. colit* 550 kpl/100 ml) ja Hankosaaren länsipuolella (*E. colit* 250 kpl/100 ml) välttävä, Janhualla (52 kpl/100 ml) tyydyttävä ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat melko pieniä (<2–94 kpl/100 ml), eniten niitäkin oli Vähä-Seikomaalla. Rannikon uimavesille annet-

tu raja-arvo ylittyi *E. colin* osalta Vähä-Seikomaalla. Touko- ja syyskuussa hygieeninen tila oli kaikilla paikoilla erinomainen tai hyvä. Lokakuussa *E. coli* -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli Madonmaalla tyydyttävä, Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla hyvä ja Janhualla ja Hankosaaren itäpuolella erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (1–14 kpl/100 ml), myös niitä oli eniten Madonmaan edustalla.

TAULUKKO 12. Veden näkösyvyys (metriä) Uudenkaupungin merialueella ja Pyhärannan edustalla touko-syyskuussa 2013–2023 (keskiarvo, suluissa keskihajonta).

Hav. paikka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105	3,1(0,8)	3,9(1,7)	3,2(0,5)	3,3(1,3)	3,6(0,6)	3,6(1,4)	3,2(0,8)	3,5(0,6)	3,9(1,1)	2,7(0,4)	3,4(1,1)
110	2,7(1,0)	3,2(1,3)	2,1(0,7)	2,8(0,6)	3,1(0,7)	2,9(0,7)	3,0(1,0)	3,1(1,0)	2,9(1,3)	2,5(0,4)	2,6(1,3)
112	1,7(0,4)	1,6(0,5)	2,0(0,2)	1,2(0,3)	1,6(0,3)	1,7(0,6)	1,5(0,7)	1,6(0,4)	1,8(1,0)	1,3(0,4)	1,3(0,5)
115	1,2(0,2)	1,4(0,5)	1,2(0,3)	1,4(0,3)	1,3(0,3)	1,4(0,5)	1,3(0,4)	1,3(0,4)	1,4(0,6)	1,4(0,2)	1,6(0,5)
125	2,0(0,5)	2,0(0,7)	1,8(0,3)	2,1(0,8)	2,2(0,7)	2,4(0,9)	1,9(0,8)	2,3(0,8)	2,3(1,3)	1,9(0,6)	1,9(1,2)
145	2,3(0,4)	2,4(0,5)	1,8(0,3)	2,1(1,3)	2,6(0,9)	3,0(1,5)	2,0(0,9)	2,4(0,5)	2,5(1,2)	2,4(0,8)	2,4(1,2)
150	1,7(0,5)	2,0(0,4)	1,4(0,4)	1,4(0,7)	1,7(0,6)	2,0(0,8)	1,4(0,5)	1,5(0,5)	1,9(1,2)	1,9(0,6)	1,8(0,8)
170	1,9(0,4)	2,2(0,6)	1,7(0,3)	1,7(0,8)	2,1(0,5)	2,0(0,9)	1,8(0,6)	2,3(0,7)	2,2(1,4)	2,1(0,8)	1,9(0,7)
185	3,8(0,5)	4,0(1,5)	3,4(0,5)	4,1(1,3)	4,3(0,4)	4,6(1,9)	4,1(1,0)	4,0(0,7)	4,1(1,0)	3,7(0,4)	3,6(1,6)
215	1,6(0,5)	1,5(0,7)	1,1(0,4)	1,1(0,4)	1,4(0,3)	1,4(0,6)	1,2(0,4)	1,4(0,4)	1,7(1,1)	1,5(0,2)	1,5(0,6)
220	2,0(0,3)	2,3(0,8)	1,8(0,3)	1,8(0,8)	2,1(0,5)	1,9(0,6)	2,0(0,7)	2,4(0,8)	2,6(1,4)	2,0(0,9)	2,0(0,9)
223	1,2(0,5)	1,3(0,5)	1,0(0,3)	1,0(0,3)	1,0(0,2)	1,1(0,4)	1,0(0,3)	0,9(0,2)	1,0(0,3)	1,2(0,2)	1,2(0,2)
230	1,5(0,4)	1,6(0,5)	1,5(0,2)	1,4(0,5)	1,5(0,3)	1,6(0,7)	1,5(0,6)	1,7(0,6)	1,9(1,0)	1,7(0,6)	1,6(0,5)
232	1,2(0,2)	1,4(0,3)	1,4(0,4)	1,2(0,5)	1,4(0,4)	1,3(0,6)	1,3(0,5)	1,3(0,2)	1,5(0,8)	1,4(0,3)	1,5(0,5)
235	2,2(0,6)	2,6(0,5)	2,0(0,3)	2,5(1,1)	2,7(0,9)	2,9(0,7)	2,5(0,7)	3,1(0,7)	2,9(1,4)	2,2(0,8)	2,1(1,4)
245	1,4(0,4)	1,6(0,5)	1,4(0,3)	1,4(0,5)	1,7(0,7)	1,4(0,6)	1,3(0,5)	1,6(0,6)	1,8(0,9)	1,8(0,7)	1,5(0,5)
246	1,3(0,5)	1,5(0,5)	1,3(0,3)	1,2(0,5)	1,5(0,5)	1,4(0,6)	1,2(0,4)	1,4(0,6)	1,6(0,8)	1,4(0,3)	1,4(0,6)
248	1,2(0,5)	1,4(0,4)	1,3(0,2)	1,3(0,6)	1,4(0,4)	1,3(0,5)	1,1(0,4)	1,3(0,4)	1,5(0,8)	1,5(0,4)	1,4(0,3)
265/265B	3,1(1,3)	3,3(1,4)	3,1(0,3)	2,8(1,3)	3,2(0,7)	4,4(1,9)	2,9(0,7)	3,2(0,6)	3,4(1,2)	2,7(0,3)	2,7(1,3)
Pran 310	4,0(0,1)	4,7(1,1)	4,3(0,7)	4,6(0,8)	3,0	3,4(0,6)	4,2(0,5)	2,9(0,1)	3,4(0,8)	3,2(1,1)	3,1(1,1)

Kasviravinteet

Tausta-alueella Putsaarenaukolla pintaveden (1 metri) fosforipitoisuus vaihteli kesäkaudella (touko-syyskuu) välillä 11–28 µg/l. Pitoisuus nousi kesän kuluessa ja oli suurimmillaan elokuussa (kuva 19). Myös muualla merialueella pitoisuudet olivat pääosin pienimmillään toukokuussa ja suurimmillaan elokuussa. Lähinnä kaupunki Madonmaalla pitoisuus oli selvästi suurimmillaan (47 µg/l) jo toukokuussa.

Rauman edustan (435) merialueen pintaveden taustapitoisuus kesä-syyskuun (toukuu-kuun näytteenotot eivät kuulu ohjelmaan) keskiarvona oli 15 µg/l (n=3) eli yli 30 % pienempi kuin Uudenkaupungin merialueen taustapitoisuus (22 µg/l) Putsaarenaukolla vastaavana aikana. Tosin Rauman tausta-alueelta ei saatu näytteitä elokuussa. Putsaarenaukon kesäkauden (touko-syyskuu) taustapitoisuus pintavedessä oli 5 % suurempi edellisen kymmenen vuoden keskimääräiseen verrattuna.

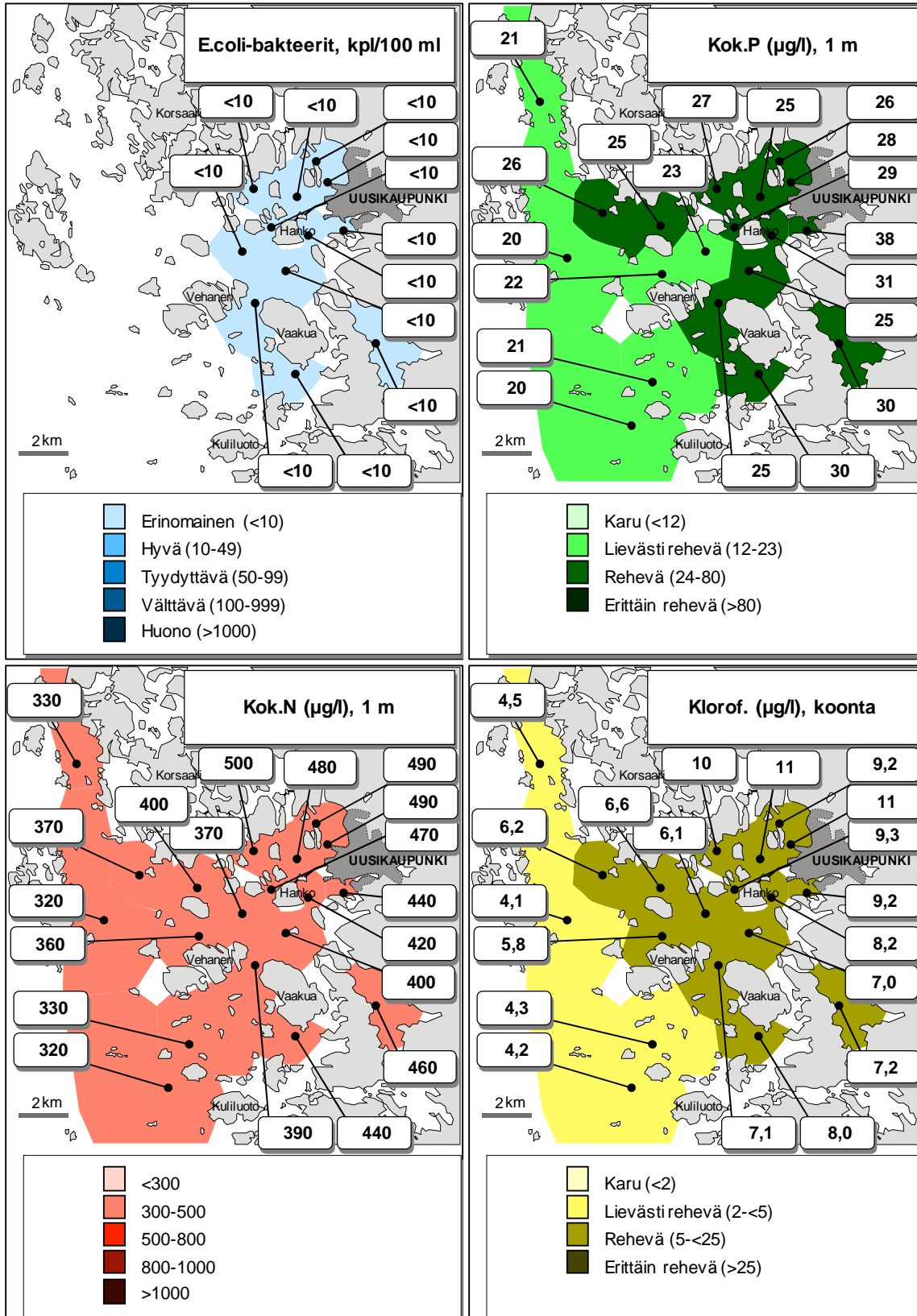
Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet Uudenkaupungin merialueella vaihtelivat välillä 20–38 µg/l (kuva 18). Pitoisuudet olivat pienimmät uloimmilla paikoilla Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella. Sel-

västi suurin pitoisuus, lähes kaksinkertainen taustaan verrattuna, oli aiempaan tapaan lähinnä kaupunkia Madonmaalla. Rehevyystasoluokituksessa kesäkauden fosforipitoisuudet pintavedessä olivat uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimysten alueelle, Vehasten pohjoispuolella sekä myös Sundinkarien alueella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Sundinkarien alueella (170) kesäkauden pitoisuus oli aivan lievästi rehevän ja rehevän rajalla.

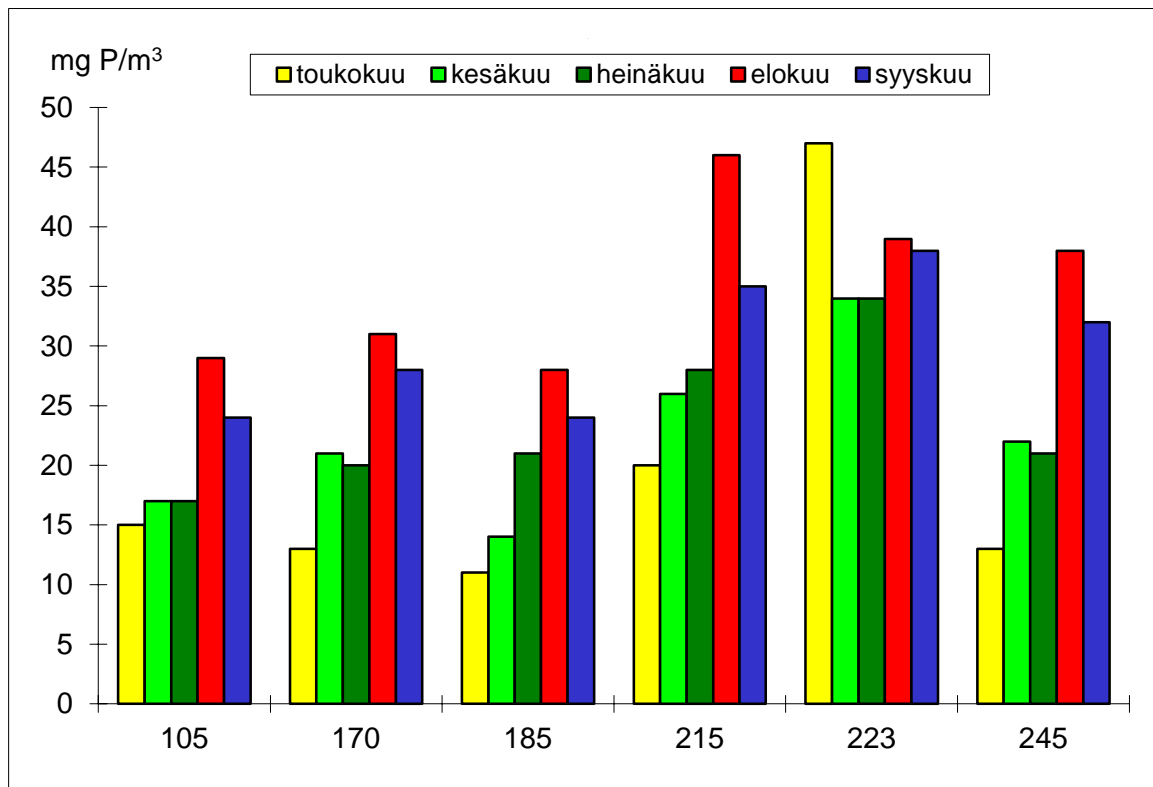
Vuonna 2023 kesäkauden (touko-syyskuu) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 3 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) pienempiä ja myös pienempiä kuin vuotta aiemmin. Tausta-alueella Putsaarenaukolla kesäkauden pitoisuus oli 5 % ja Aaholmin edustalla 13 % em. pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Sekä Hankosaaren lähimmillä paikoilla (215, 230 ja 150) että Uudenkaupungin jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla (245 ja 246) kesäkauden pitoisuus oli keskimäärin 7 % tavanomaista pienempi.

Kuvassa 21 on esitetty muutamien havaintopaikkojen osalta pintaveden (tuotantokerros tai 1 m) kokonaisfosforin pitoisuuksia heinä-elokuun keskiarvona pidemmällä aikavälillä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) pitoisuudet pysyivät 90-luvulla ja 2000-luvun alussa pääosin alle $<20 \mu\text{g/l}$ mutta viime vuosina pitoisuus on ollut $21\text{--}23 \mu\text{g/l}$ ja suurimmillaan $25 \mu\text{g/l}$ vuonna 2023. Putsaaren aukon vuoden 2023 pitoisuus oli 31 % suurempi kuin pitoisuus aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Sundinkarin alueella (170) heinä-elokuun keskimääräinen pitoisuus oli selvästi pienempi kuin kahtena edellisellä vuonna ja hieman (3 %) pienempi kuin aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Sisemmillä havaintopaikoilla (150, 215 ja 245) vaihtelu on ollut selvästi suurempaa; pitoisuudet olivat suuria 2000-luvun taitteessa (1998–2002) ja Hankosaaren itäpuolella (215) myös viime vuosina. Hankosaaren itäpuolella vuoden 2023 pitoisuus oli kuitenkin 2 % pienempi kuin aiemmin 2000-luvulla keskimäärin ja 5 % pienempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Humalaisten edustalla vuoden 2023 pitoisuus vastasi 2000-luvun keskimääräistä ja oli 11 % pienempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla (245) vuoden 2023 pitoisuus vastasi 2000-luvun keskimääräistä. Neljänä viime vuotena (2020–23) pitoisuus on ollut 10 % pienempi kuin aiemmin 2000-luvulla tai 90-luvulla keskimäärin.

Vesien yleinen käyttökelpoisuus ympäristöhallinnon, varsinkin aiemmin yleisemmin käyttämän merialueiden fosforiluokituksen mukaan oli pintaveden (1 metri) kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvopitoisuuksien perusteella tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) hyvä (P-pitoisuus $13\text{--}20 \mu\text{g/l}$) ja muulla merialueella tyydyttävä (P-pitoisuus $>20\text{--}40 \mu\text{g/l}$). Käyttökelpoisuus oli fosforin osalta hieman parempi kuin vuotta aiemmin, jolloin Hylkimysten ulkopuolella käyttökelpoisuus oli tyydyttävä. Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella käyttökelpoisuus oli vuonna 2023 fosforin osalta aivan hyvän ja tyydyttävän rajalla.



KUVA 18. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkaudella (touko-syyskuun keskiarvo) 2023. E.coli-bakteerien määrät kesä-, heinä- ja elokuun keskiarvona.



KUVA 19. 1 m fosforipitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2023.

Fosfaattifosfori

Putsaaren aukon (185) pintavedessä (1 metri) oli avovesikauden (touko–lokakuu) aikana <3 – $12 \mu\text{g/l}$ fosfaattifosforia eli 5–43 % kokonaisfosforista. Perustuotannon ravinteiden saanti oli pitoisuuksien perusteella melko niukkaa ainakin touko-elokuussa. Suurimmillaan pitoisuudet olivat aiempaan tapaan loka- ja syyskuussa. Pohjan lähellä pitoisuudet olivat pääosin hieman suurempia, suurimmillaan $13 \mu\text{g/l}$ lokakuussa.

Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) ja sen eteläpuolella (150) oli touko-elokuussa fosfaattifosforia pintavedessä alle määritysrajan ($<3 \mu\text{g/l}$) ja syys-lokakuussa <3 – $7 \mu\text{g/l}$ eli 3–23 % kokonaisfosforista. Toukokuussa fosfaattifosforipitoisuudet olivat kaikissa syvyyksissä alle määritysrajan mutta muina ajankohtina ja varsinkin heinä-elokuussa pohjanläheiset pitoisuudet olivat pintakerroksia selvästi suurempia, suurimmillaan $21 \mu\text{g/l}$ Hankosaaren itäpuolella heinäkuussa.

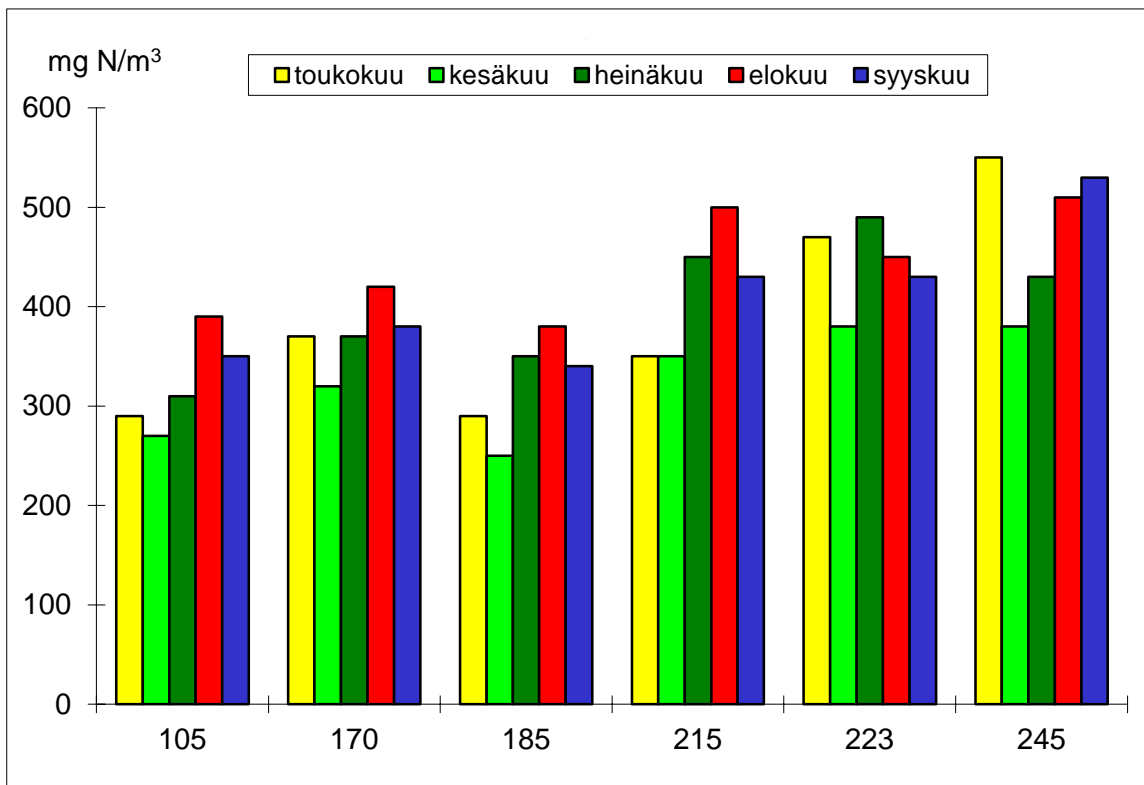
Typpi

Kesäkauden (touko-syyskuu) typpipitoisuudet vaihtelivat pintavedessä välillä 320 – $500 \mu\text{g/l}$ (kuva 18). Suurimmat keskimääräiset pitoisuudet (480 – $500 \mu\text{g/l}$) olivat aiempaan tapaan altaan ja Hankosaaren välisellä alueella. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta ainakin Haidusten pohjoispuoliselle alueelle saakka. Putsaaren aukolla pintaveden (1 metri) typpipitoisuus **kesä**-syyskuussa ($330 \mu\text{g/l}$) oli 10 % suurempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla vastaavana aikana ($300 \mu\text{g/l}$, $n=3$). Pitoisuudet olivat

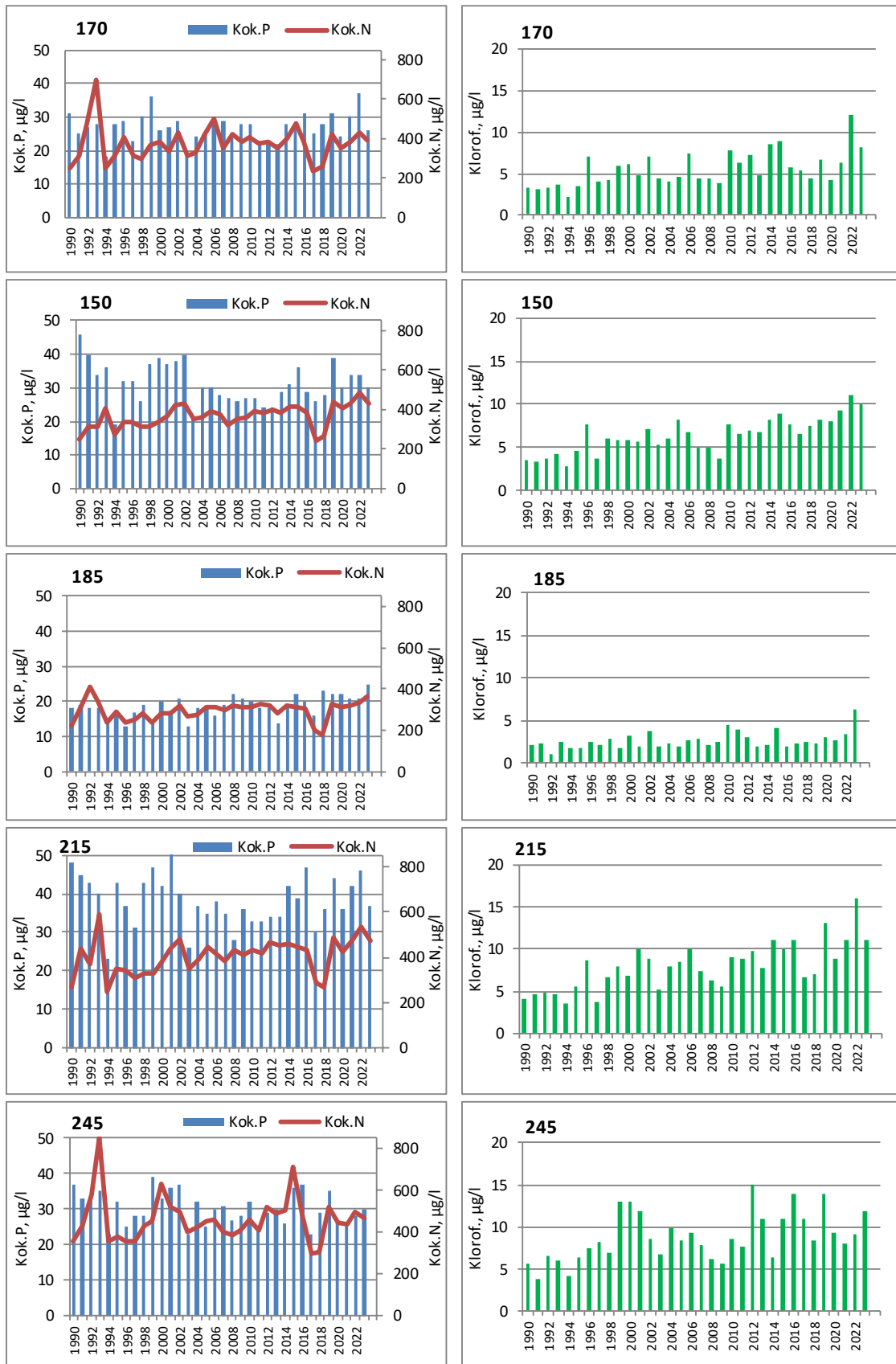
pääosin suurimmillaan elokuussa (*kuva 20*). Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli suurimmillaan jo toukokuussa ja Madonmaalla lähinnä kaupunkia heinäkuussa. Heinäkuu oli Uudenkaupungin alueella erittäin sateinen ja suurin osa sateista tuli kuun alkupäivinä.

Merialueen typpipitoisuudet pintavedessä (1 metri tai koonta) kesäkauden (touko-syyskuu) ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 11 % pitkäaikaiskeskiarvoja (2013–2022) suurempia. Tausta-alueella Putsaaren aukolla touko-syyskuun keskimääräinen typpipitoisuus oli 16 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) pitoisuus oli yli 20 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden typpipitoisuus oli 5 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, eli suhteessa vähemmän kuin muualla merialueella.

Veden pintakerroksen typpipitoisuus heinä-elokuun keskiarvona on tausta-alueella Putsaaren aukolla pysynyt melko tasaisena 90-luvun alusta lähtien vuosia 2018 ja 2017 lukuun ottamatta, jolloin pitoisuudet olivat selvästi aiempaa pienempiä (*kuva 21*). Vuonna 2023 pitoisuus oli 22 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä suurempi ja suurin 2000-luvulla mitattu. Myös muilla merialueen havaintopaikoilla näkyi selvästi kuivan sääjakson seurauksena pitoisuuden lasku vuosina 2017–18. Vuoden 2023 pitoisuus oli Humalaisten edustalla ja Hankosaaren itäpuolella noin 12 % suurempi, Sundinkareilla 4 % suurempi ja Vähä-Seikomaalla samalla tasolla kuin vastaavana aikana aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Kuvassa 17 esitetyistä paikoista typpipitoisuus on vaihdellut eniten jätevesien purkupaikan tuntumassa Vähä-Seikomaalla (245), missä osa vaihtelusta on makeavesialtaan kautta tulevan kuormituksen vaikutusta. Selvästi suurimmillaan 2000-luvulla Vähä-Seikomaan pitoisuus oli vuonna 2015.



KUVA 20. 1 m:n typpipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{l} = \text{mg}/\text{m}^3$) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2023.



KUVA 21. Tuotantokerroksen ja/tai 1 m kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden sekä tuotantokerroksen koontanäytteen klorofyllipitoisuuden kehitys heinä-elokuussa eräillä Uudenkaupungin merialueen havaintopaikoilla.

Typen ja fosforin suhde

Tunnetun ravinnekuormituksen perusteella Uudenkaupungin edustan merialueelle tulee suuri typpiylijäämä, sillä maalta ja ilmasta mereen tulevien ravinteiden typpi-fosforisuhde oli 103 vuonna 2023 (*taulukko 8*). Suhde oli hieman suurempi kuin vuotta aiemmin (97), samaa luokkaa kuin vuosina 2021, 2020 ja 2016–2017 (102–107) ja selvästi pienempi kuin vuonna 2019 (181). Saaristomeren alueella vastaava suhde on huomattavasti pienempi, 22 (Jumppanen & Mattila 1994) tai jopa sitä alempi, 17 (Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ”Kirkkaasta sameaan” 2011 julkaisusta s. 33 laskettuna).

Klorofylli

Kasviplanktonin biomassan mittarina käytetään varsinaisen laskennan lisäksi myös klorofyllin pitoisuutta. Klorofylli-a on lehtivihreän määrää kuvaava suure.

Klorofyllipitoisuudet olivat kesäkaudella pääosalla paikoista suurimmillaan elokuussa, Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella ja Lautvedellä vasta syyskuussa (*taulukko 13*). Vaakuan lähivesissä ja tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli suurimmillaan heinäkuussa. Kesäkauden keskiarvona pitoisuudet olivat pienimmät (4,1-4,5 µg/l) uloimmilla paikoilla (185, 105, 110 ja 265B). Suurimmat pitoisuudet (9,2-11 µg/l) olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, missä myös vaihtelu oli suurinta. Suurin yksittäinen pitoisuus (21 µg/l) analysoitiin Janhualta syyskuussa.

Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 4,1-11 µg/l (*kuva 18*). Kesäkauden keskiarvojen mukaan pääosa merialueesta oli luokiteltavissa reheväksi. Ulommalla merialueella Palokarien koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimyksille (sekä 105 että 110) vesi oli lievästi rehevää (*kuva 18*). Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän yleisen käyttökelpoisuusluokituksen klorofyllirajojen mukaan merivesi oli kesä kautena kaikilla paikoilla tyydyttävää. Luokitus oli klorofyllin osalta heikompi kuin vuotta aiemmin, jolloin uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolella (265B), Putsaaren aukolla (185) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) käyttökelpoisuus oli klorofyllin osalta hyvä. Vuoteen 2021 verrattuna käyttökelpoisuus oli selvästi heikompi, sillä silloin em. lisäksi myös Hylkimysten sisäpuolinen alue, Vehasten pohjoispuoli, Iso-Haiduksen pohjoispuoli ja Aaholmin edusta luokiteltiin hyväksi.

Klorofyllipitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 25 % pitkäaikaikeskiarvoja (2013–2022) suurempia (*taulukko 14*). Tausta-alueella Putsaaren aukolla kesäkauden pitoisuus oli 64 % pitkäaikaikeskiarvoa suurempi. Myös muilla ulommilla paikoilla Aaholmin edustalla (235) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) kesäkauden pitoisuus oli selvästi (59 ja 44 %) pitkäaikaikeskiarvoa suurempi. Sisimmillä paikoilla Madonmaalla (223), Hankosaaren itäpuolella (215), Lautvedellä (115) ja Mustaluodon edustalla (248) kesäkauden pitoisuus vastasi tavanomaista. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden pitoisuus oli noin 15 % pitkäaikaikeskiarvoa suurempi.

TAULUKKO 13. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2023 (suluissa keskihajonta).

Hav.paikka	22.-23.5.	19.-20.6.	17. ja 19.7.	21.-22.8.	18.-19.9.	\bar{X} (s.d.)
105	1,2	1,5	5,0	7,1	6,1	4,2 (2,7)
110	1,3	1,3	5,5	6,4	6,8	4,3 (2,7)
112	2,0	4,1	13	12	9	8,0 (4,8)
115	2,2	3,5	5,3	12	13	7,2 (5,0)
125	2,0	2,9	13	8,5	8,9	7,1 (4,6)
145	1,4	2,6	7,9	9,0	8,2	5,8 (3,5)
150	2,2	2,7	7,9	12	10	7,0 (4,4)
170	2,2	2,5	6,8	9,6	9,2	6,1 (3,6)
185	1,4	1,3	6,8	5,9	4,9	4,1 (2,6)
215	3,4	3,4	9,4	13	12	8,2 (4,6)
220	2,1	2,7	9,5	10	8,8	6,6 (3,9)
223	5,1	4,7	11	13	12	9,2 (4,0)
230	2,8	4,0	9,6	19	11	9,3 (6,5)
232	4,1	4,6	9,1	16	16	10 (5,8)
235	1,5	2,4	7,6	12	7,4	6,2 (4,3)
245	4,0	5,5	8,3	16	19	11 (6,6)
246	4,0	5,3	7,2	16	21	11 (7,4)
248	3,4	3,4	7,3	13	19	9,2 (6,7)
265B	1,3	1,6	5,4	8,8	5,3	4,5 (3,1)

TAULUKKO 14. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2013–2023.

Hav.paikka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105	2,3	3,6	3,5	2,5	2,7	3,1	2,2	2,7	2,8	3,7	4,2
110	2,5	4,2	4,0	2,8	2,6	3,4	2,4	2,7	3,5	4,1	4,3
112	5,4	6,1	4,2	5,0	4,2	6,7	5,3	4,8	6,9	8,2	8,0
115	6,9	8,0	7,6	8,2	6,7	8,5	6,8	7,6	7,8	7,3	7,2
125	4,3	5,7	5,4	4,5	3,8	5,3	4,9	4,8	5,4	6,8	7,1
145	4,0	5,3	4,7	4,4	3,6	3,6	3,8	3,9	3,7	5,8	5,8
150	5,8	6,7	7,1	7,1	5,5	6,3	6,3	6,6	6,0	8,4	7,0
170	4,9	6,1	6,6	5,1	4,4	4,4	5,0	4,0	4,7	7,4	6,1
185	2,2	2,2	3,0	2,2	2,2	2,8	2,0	2,4	3,1	2,9	4,1
215	7,2	8,1	8,4	9,0	5,9	7,2	9,0	7,7	8,1	11	8,2
220	4,6	4,1	6,4	5,0	4,3	4,8	4,4	4,6	3,5	4,8	6,6
223	9,0	11	9,1	11	8,6	9,0	8,7	9,5	8,6	9,3	9,2
230	7,3	6,4	8,7	10	7,7	7,9	7,6	7,1	7,0	8,5	9,3
232	8,3	8,0	9,9	9,0	7,3	8,3	9,6	7,3	6,9	9,6	10
235	4,2	3,5	4,7	4,0	3,7	4,1	3,5	2,8	3,8	5,0	6,2
245	11	6,9	10	13	9,2	9,3	11	7,6	7,2	9,0	11
246	11	7,8	11	13	9,1	9,1	11	7,3	7,2	9,1	11
248	8,9	7,3	9,5	14	8,4	8,8	9,6	7,2	7,1	8,7	9,2
265/265B	2,8	2,6	2,7	3,1	3,0	2,9	2,5	2,3	3,3	3,7	4,5

Vuonna 2023 klorofyllipitoisuudet olivat touko-kesäkuussa vielä tavallista pienempiä. Toukokuussa ja kesäkuun alussa sää oli viileää ja vähäsateista, mikä hillitsi kasviplankton tuotantoa. Sen sijaan heinäkuussa kesäkuun helteiden ja heinäkuun sateiden tuomien ravinteiden seurauksena klorofyllipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona 50 % suurempia ja tausta-alueella pitoisuus oli kolminkertainen tavalliseen verrattuna. Edelleen elokuussa ja varsinkin ennätyslämpimän syyskuun jäljiltä syyskuussa klorofyllipitoisuudet olivat keskimäärin noin 40-50 % tavallista suurempia ja tausta-alueella noin kaksinkertaisia.

Putsaaren aukolla kesäkauden (kesä-syyskuu, Raumalla ei toukokuun tarkkailua) keskimääräinen klorofyllipitoisuus (4,7 µg/l) oli 80 % suurempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (2,6 µg/l) vastaavana aikana. Rauman taustanäyte otettiin elokuussa sääolosuhteiden vuoksi Kylmäpihlajan lounaispuolelta (435B).

Loppukesän (heinä-elokuu) keskimääräinen klorofyllipitoisuus on tausta-alueella (185) pysynyt pääosin alle 4 µg/l vuosia 2010, 2015 ja varsinkin 2023 lukuun ottamatta (*kuvava 21*). 2000-luvulla pitoisuus on ollut keskimäärin lähes 40 % suurempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna ja vuosien 2020–23 keskiarvona 50 % suurempi kuin vuosina 2000–2010 keskimäärin. Vuoden 2023 heinä-elokuun pitoisuus oli suurin 2000-luvulla mitattu pitoisuus ja yli kaksinkertainen aiempaan 2000-luvun keskimääräiseen verrattuna. Sisemmillä havaintopaikoilla keskimääräinen pitoisuus on 2000-luvulla noussut (noin 40-70 %) suhteessa enemmän 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Klorofyllipitoisuuden vaihtelut ovat olleet suurimmat sisemmillä alueilla ja kuormituslähteiden läheisyydessä Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Vuoden 2023 heinä-elokuun pitoisuus oli Sundinkareilla (170) ja Humalaisten alueella (150) noin 30-40 % ja Hankosaaren itäpuolella (215) ja Vähä-Seikomaalla (245) noin 20-25 % suurempi 2000-luvun aiempaan keskimääräiseen verrattuna.

Valtakunnallisen sinileväkatsauksen yhteenvedon mukaan merialueiden sinileväkukinnat alkoivat voimistua lämpimien säiden myötä juhannuksen jälkeen ja määrät olivat rannikolla suurimmillaan heinäkuun puolivälissä. Selkämerellä oli laaja sinileväesiintymä heinäkuun alkupuolelta elokuun alkupuolelle. Elokuun alkupuolella tuulinen ja epävakainen sää piti sinilevän sekoittuneena vesipatsaaseen ja voimakkaiden sateiden seurauksena valuma-alueelta huuhtoutui ravinteita sinilevien käyttöön. Selkämerellä sinileväkukinnat ovat olleet viime vuosina runsaampia kuin mitä talven ravinnetilanne on ennustanut. Selkämeren happi- ja ravinnetilanteessa on tapahtunut muutoksia, jotka ovat voineet vaikuttaa sinilevälajistoon ja sinilevien määrän kasvuun.

Vertailu pintavesien ekologisen tilan luokitusrajoihin

Uudenkaupungin merialueen havaintopaikat kuuluvat Selkämeren sisemmät rannikkovedet -pintavesityyppiin Hylkimysten ulkopuolista havaintopaikkaa 105 lukuun ottamatta, mikä kuuluu Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityyppiin. Kemiallisen tilan luokkarajat pintavesien ekologisen tilan luokittelun yhteydessä on esitetty liitteessä 3.

Ekologisen luokituksen veden laadun kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna vuonna 2023 suurin osa suureista oli välttävässä luokassa (*taulukko 15*), kuten vuotta aikaisemminkin. Näkösyvyudet olivat pääosin huonossa luokassa. Huonossa luokassa olivat myös tyypipitoisuudet Vaakuan eteläpuolella ja Lautvedellä sekä klorofyllipitoisuus Hankosaaren länsipuolella. Hyvässä luokassa ei ollut yksikään suureista. Hylkimyksen alueella (105 ja 110), Putsaaren aukolla (185), Sundinkareilla (170) ja Vehasten pohjoispuolella (145) osa suureista oli tyydyttävässä luokassa. Vuoteen 2022 verrattuna tyypipitoisuudet olivat monin paikoin paremmassa luokassa ja näkösyvyudet pääosin huonommassa luokassa. Kaupungin lähivesissä Madonmaalla (223) ja Hankosaaren itäpuolella (215) luokitus oli parantunut kahden tai useamman suureen osalta vuoteen 2022 verrattuna. Sen sijaan tausta-alueella Putsaaren aukolla, Hylkimysten sisäpuolisella alueella (110), Hankosaaren länsipuolella (230) ja Palokarin koillispuolella (265B) luokitus oli heikentynyt kahden tai useamman (265B) suureen osalta.

Luokitus hieman heikkeni vuoteen 2022 verrattuna. Hyvään luokkaan kuuluvia suureita ei ollut, tyydyttävään luokkaan kuuluvia suureita oli vähemmän ja välttävään ja huonoon luokkaan kuuluvia suureita enemmän kuin vuotta aiemmin. Tausta-alueella Putsaarenaukolla klorofyllipitoisuus heikkeni tyydyttävästä välttäväksi ja näkösyvyys hyvästä välttäväksi.

Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue (105) sijoittui ravinnepitoisuuksien ja näkösyvyuden osalta tyydyttävään ja klorofyllipitoisuuden osalta välttävään luokkaan. Näkösyvyys oli paremmassa luokassa kuin vuotta aiemmin. Kasviplanktonin kokonaisbiomassan (heinä-elokuun keskiarvona 1,16 mg/l) perusteella luokitus oli välttävä, kun se ainakin kahtena aiempana vuonna oli tyydyttävä. Selkämeren sisemmille rannikkovesille ei ole kasviplanktonbiomassan osalta annettu raja-arvoja ekologisen tilan luokittelussa.

Vertailua tehdessä on huomioitava, että varsinaista luokitusta tehtäessä käytetään yleensä useamman vuoden keskiarvoja ja lopullinen luokittelu tehdään ympäristöhallinnon toimesta.

TAULUKKO 15. Uudenkaupungin merialueen fosfori(P, 1 m)-, typpi(N, 1 m) ja klorofylli(Klor, koonta)pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) sekä näkösyvyys (m) heinä-elokuun keskiarvona sekä sijoittuminen ekologisen luokittelun luokkarajoihin. Havaintopaikka 105 kuuluu Selkämeren ulompiin rannikkovesiin, muut Selkämeren sisempiin rannikkovesiin (luokkarajat vaihtelevat eri pintavesityyppien välillä). Ks. luokkarajat liite 3. Myös Voimakkaasti muutettuja alueita on verrattu Selkämeren sisempien rannikkovesien luokkarajoihin.

	P	N	Klor	Näkösyvyys
Selkämeren sisemmät rannikkovedet				
110	25	370	6,0	1,5
112	36	520	<u>13</u>	0,9
115	31	520	8,7	1,3
125	31	460	11	1,1
145	24	400	8,5	1,6
150	30	430	10	1,1
170	<u>26</u>	400	8,2	<u>1,4</u>
185	25	370	6,4	2,0
215	37	480	11	1,0
220	32	450	9,8	1,3
223	37	470	12	1,0
230	<u>39</u>	<u>490</u>	14	1,2
232	35	480	<u>13</u>	1,0
235	29	420	9,8	<u>1,4</u>
245	30	470	12	1,2
246	31	<u>490</u>	12	1,0
248	31	470	10	1,2
265B	27	<u>380</u>	7,1	1,7
Selkämeren ulommat rannikkovedet				
105	<u>23</u>	350	6,1	<u>2,9</u>

Luokka:

Erinomainen

Hyvä

Tyydyttävä

Välttävä

Huono

Tulos on kahden luokan rajalla



XX

7. KASVIPLANKTONTUOTANTO

Heinä-elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassat vaihtelivat välillä 1156–2871 mg/m³ (*taulukko 16*). Pienimmät biomassat (<1500 mg/m³) olivat uloimmilla paikoilla Hylkimyksen ulkopuolella (105) ja Putsaaren aukolla (185). Muiden paikkojen osalta keskimääräiset biomassaerot olivat melko pieniä mutta suurin biomassa oli Vaakuan luoteispuolella (125), missä keskimääräistä biomassaa nosti heinäkuun suuri biomassa. Uloimmilla paikoilla keskimääräinen biomassa oli selvästi suurempi kuin vuotta aiemmin, Putsaaren aukolla yli kaksinkertainen vuoteen 2022 verrattuna. Sekä Putsaaren aukolla, että Hylkimysten ulkopuolella keskimääräinen biomassa oli selvästi suurempi kuin aiempina vuosina. Hankosaaren itäpuolella (215) kesäkauden biomassa oli noin puolet vuoden 2022 korkeasta biomassasta ja vastasi vuosien 2020 ja 2021 tasoa. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2023 biomassa oli noin 70 % suurempi vuosien 2013–2022 keskimääräiseen biomassaan verrattuna. Keskimääräinen biomassa oli tausta-alueella Putsaaren aukolla yli kolminkertainen ja Vaakuan luoteispuolella, Iso-Haiduksen pohjoispuolella ja Hylkimysten ulkopuolella noin kaksinkertainen aiempien vuosien keskiarvoon verrattuna. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla vuoden 2023 biomassa vastasi aiempaa keskimääräistä ja Hankosaaren itäpuolella vuoden 2023 biomassa oli hieman (7 %) aiempaa keskimääräistä pienempi. Tutkituista paikoista biomassa on vaihdellut eniten sisimmillä paikoilla Hankosaaren itäpuolella ja Vähä-Seikomaalla. Monin paikoin biomassat ovat nousseet viimeisten vuosien aikana (*kuva 22*).

Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) biomassa on lähes koko tutkimusjakson (2004–2023) aikana ollut muuta tutkittua aluetta pienempi. Suurimmillaan (1400 ja 1000 mg/m³) biomassa on ollut vuosien 2023 ja 2010 tutkimuksissa, jolloin kesäkaudet ovat olleet selvästi tavallista lämpimämpiä. Vuonna 2023 biomassa oli suurimmillaan koko tutkimusjakson aikana. Myös Vaakuan luoteispuolella (125) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) biomassat olivat tutkimusjakson 2004–2023 aikana suurimmillaan vuonna 2023. Hylkimysten ulkopuolella (105) kasviplanktontarkkailu alkoi vuonna 2017 ja jakson 2017–2023 aikana biomassa oli suurin vuonna 2023. Humalaisten edustalla (150), Sundinkareilla (170) ja Hankosaaren itäpuolella biomassat olivat suurimmillaan vuonna 2022, jolloin lämmin sääjakso jatkui pitkään. Tutkituista paikoista ainoastaan Vähä-Seikomaalla (245) biomassa ei ole ollut suurimmillaan kahden viimeisen vuoden aikana vaan vuonna 2019.

Vuonna 2023 heinäkuiset biomassat vaihtelivat välillä 1 014–3 891 mg/m³ (mg/m³=μg/l) ja elokuiset biomassat välillä 1 298–2 374 mg/m³ (*taulukko 17*). Sekä heinä- että elokuussa biomassa oli pienin Hylkimysten ulkopuolella. Heinäkuussa selvästi suurin biomassa oli Vaakuan luoteispuolella ja elokuussa Sundinkareilla (*kuva 23*). Pääosalla paikoista ja varsinkin Vaakuan luoteispuolella heinäkuinen biomassa oli elokuuta suurempi.

Vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat kesäkaudella pääosalla paikoista suurimmillaan elokuussa ja sisimmillä paikoilla vasta syyskuussa, jolloin ei tehdä enää kasviplanktonlaskentoja. Vaakuan lähivesissä ja tausta-alueella Putsaaren aukolla klorofyllipitoisuus oli suurimmillaan heinäkuussa.

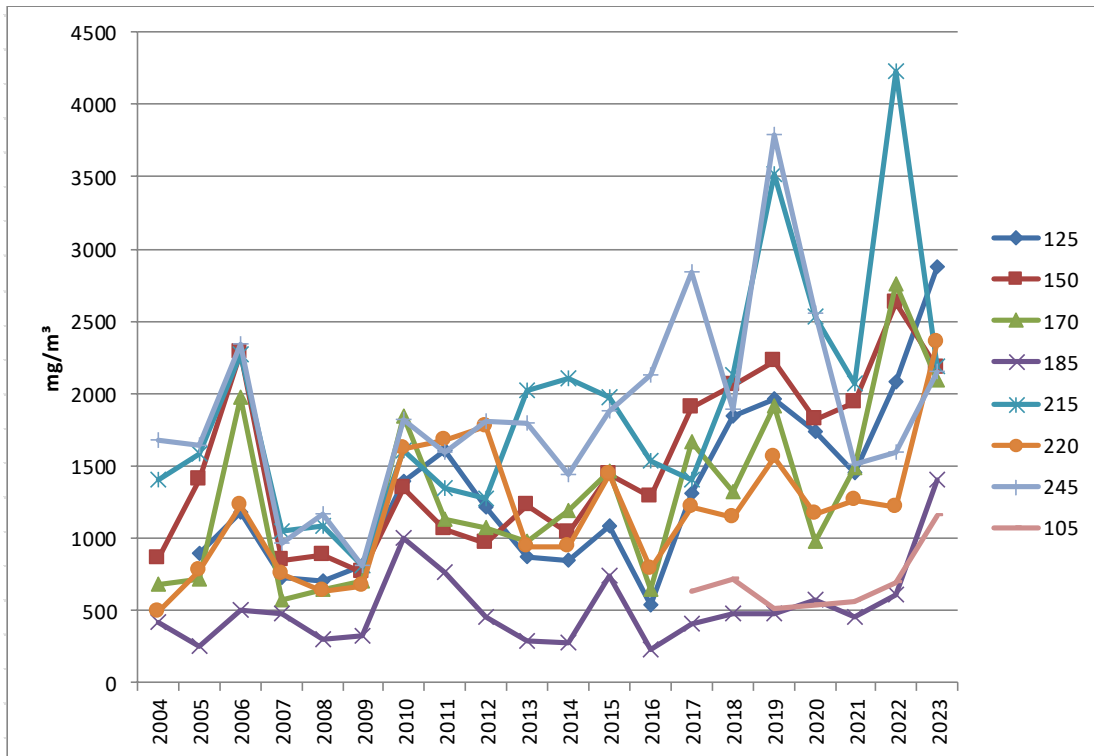
Heinäkuu

Heinäkuussa kaikilla havaintopaikoilla vallitsivat selkeästi sinilevät (Cyanophyceae, kuva 23). Sinilevien määrät olivat 737–3 260 mg/m³ ja osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta 57–84 %. Selvästi eniten sinileviä oli Vaakuan luoteispuolella ja vähiten Hylkimysten ulkopuolella. Selkeänä valtalajina sinilevissä oli kaikilla paikoilla merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon flosaquae*, mikä muodosti noin 40–50 % kasviplanktonin kokonaisbiomassoista. Kaikilla asemilla esiintyi myös helminauhamaisia *Dolichospermum* spp. (entinen *Anabaena* spp.) –lajeja, joiden osuus kokonaisbiomassoista vaihteli välillä 6–22 %. Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes aina myrkyllistä *Nodularia spumigena*.-sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Humalaisten edustaa, Hankosaaren itäpuolta ja Iso-Haiduksen pohjoispuolta. Nodularian määrät olivat välillä 7–270 mg/m³ ja osuudet 0,4–7 %. Selvästi eniten sitä oli Vaakuan luoteispuolella.

Yleisenä heinäkuisessa kasviplanktonissa esiintyivät myös yksisoluiset, viherlevien kaareen (Chlorophyceae) luetut ja rannikkovesissä tavalliset *Pyramimonas* spp.-lajit sekä tarttumaleviin kuuluvat *Chrysochromulina* spp. -lajit.

Elokuu

Elokuussa sinilevät olivat edelleen vallitsevin leväryhmä. Sinilevien määrät olivat 588–1 188 mg/m³ ja osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta 42–58 %. Sinilevien määrät olivat laskeneet heinäkuusta kaikilla paikoilla. Suurimmalla osalla havaintopaikoista sinilevälajisto oli muuttunut heinäkuuhun verrattuna ja lajistossa vallitsivat pienisoluiset, koloniaaliset *Snowella* spp. ja *Romeria* spp. -lajit. Uloimmilla paikoilla Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella valtalajina sinilevissä oli edelleen *Aphanizomenon flosaquae*. *Dolichospermum* -sinilevälajit muodostivat <1–15 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi ainoastaan Hylkimysten ulkopuolella, missä sielläkin sen määrä (4 mg/m³) ja osuus (0,3 %) oli erittäin pieni. Kaikilla paikoilla esiintyi yleisenä viherleviin luettavia *Pyramimonas* spp. -lajeja sekä tarttumaleviin kuuluvia *Chrysochromulina* spp. -lajeja. Kahdella uloimmalla paikalla, Hylkimysten ulkopuolella ja Putsaaren aukolla, panssarileviin kuuluvat *Heterocapsa* spp. -lajit muodostivat merkittävän osuuden kasviplanktonin kokonaisbiomassasta.



KUVA 22. Kasviplanktonin biomassa (mg/m³) heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2004-2023 Uudenkaupungin merialueella. Hylkimysten ulkopuoliselta paikalta 105 dataa vasta vuodesta 2017 lähtien.

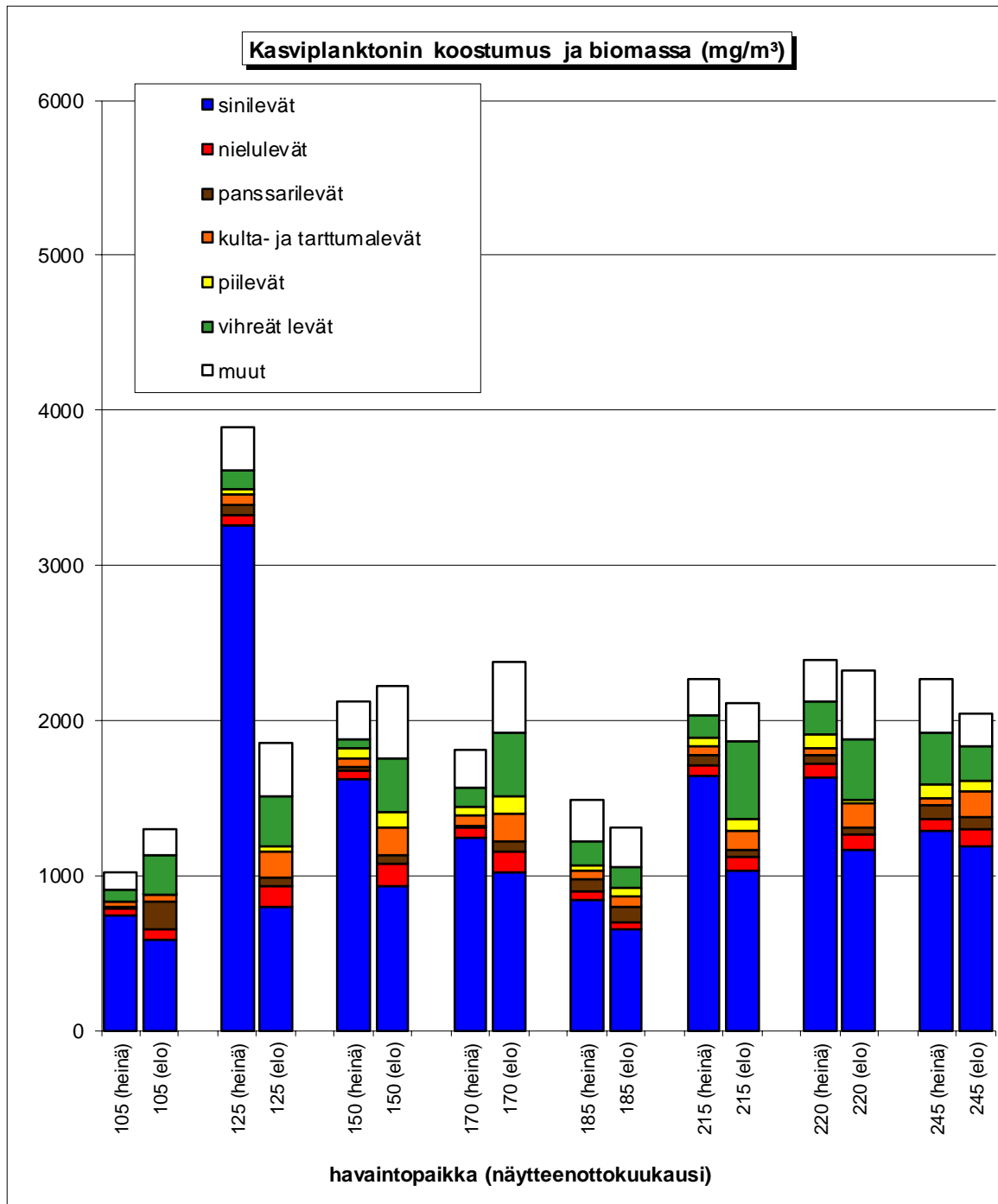
TAULUKKO 16. Kasviplanktonin biomassa (mg/m³) tuotantokerroksen koontanäytteissä heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2013–2023.

Hav.paikka	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
105*					629	722	516	539	562	690	1156
125	874	846	1079	541	1311	1840	1965	1739	1453	2084	2871
150	1229	1037	1445	1283	1906	2056	2225	1825	1939	2627	2171
170	978	1194	1467	640	1663	1326	1921	980	1485	2759	2093
185	289	283	736	230	403	482	482	571	455	609	1400
215	2023	2109	1977	1530	1408	2133	3514	2533	2068	4234	2187
220	948	943	1438	792	1213	1144	1563	1173	1260	1218	2354
245	1797	1435	1880	2125	2844	1891	3794	2557	1507	1594	2153

* Tarkkailu alkoi v. 2017, korvasi havaintopaikan 110.

TAULUKKO 17. Kasviplanktonin biomassa (mg/m³) ja sen koostumus heinä- ja elokuussa 2023.

Havaintopaikka	105				125				150			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%
Sinilevät	737	73	588	45	3260	84	801	43	1614	76	934	42
Nielulevät	49	5	65	5	61	2	129	7	66	3	140	6
Panssarilevät	12	1	172	13	70	2	58	3	16	1	57	3
Kulta- ja tarttumalevät	36	4	46	4	61	2	164	9	59	3	182	8
Piilevät	1	0	4	0	40	1	32	2	60	3	96	4
Vihreät levät	77	8	259	20	122	3	328	18	65	3	345	16
Muut	103	10	163	13	276	7	339	18	241	11	466	21
Yhteensä	1014	100	1298	100	3891	100	1851	100	2121	100	2221	100
Havaintopaikka	170				185				215			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%
Sinilevät	1238	68	1019	43	841	57	647	49	1647	73	1025	49
Nielulevät	65	4	135	6	58	4	45	3	58	3	88	4
Panssarilevät	18	1	66	3	80	5	102	8	70	3	47	2
Kulta- ja tarttumalevät	67	4	173	7	55	4	66	5	52	2	125	6
Piilevät	57	3	120	5	32	2	57	4	55	2	82	4
Vihreät levät	123	7	403	17	148	10	138	11	143	6	497	24
Muut	242	13	459	19	274	18	257	20	237	10	248	12
Yhteensä	1811	100	2374	100	1487	100	1312	100	2263	100	2112	100
Havaintopaikka	220				245							
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu					
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%				
Sinilevät	1626	68	1159	50	1287	57	1188	58				
Nielulevät	89	4	101	4	77	3	104	5				
Panssarilevät	58	2	53	2	93	4	85	4				
Kulta- ja tarttumalevät	49	2	147	6	42	2	159	8				
Piilevät	85	4	31	1	87	4	66	3				
Vihreät levät	218	9	390	17	339	15	225	11				
Muut	265	11	437	19	339	15	213	10				
Yhteensä	2391	100	2317	100	2265	100	2041	100				



KUVA 23. Kasviplanktonin biomassan (mg/m³) ja sen koostumuksen vaihtelu Uudenkaupungin merialueella heinä- ja elokuussa 2023.

8. PÄÄLLYSLEVÄTUTKIMUS

Keskimääräiset näkösyvyydet olivat pienimmillään ensimmäisen jakson alussa elokuun puolivälissä ja kasvoivat hieman toisen jakson loppua kohti (*taulukko 2*). Kahdella uloimmalla paikalla (15 ja 16) Kalliokarien luoteispuolella ja Isomatalan kaakkoispuolella keskimääräiset näkösyvyydet (2,1 metriä) olivat noin metrin muuta tutkimusaluetta suurempia. Keskimääräiset näkösyvyydet olivat havaintopaikoilla 9-14 välillä 1,2-1,4 metriä ja lähimpänä kasaa paikoilla 1-8 välillä 1,0-1,2 metriä.

Asemien väliset klorofyllipitoisuuserot olivat suuria molemmilla jaksoilla. Ensimmäisellä jaksolla klorofyllipitoisuudet vaihtelivat kolmen alustan keskiarvona välillä 0,6-44 mg/m² ja toisella jaksolla 1,0-66 mg/m² (*taulukko 18, kuva 24*). Keskimääräinen pitoisuus asemien keskiarvona oli toisella jaksolla 55 % ensimmäistä jaksoa suurempi. Ensimmäisellä jaksolla selvästi suurimmat pitoisuudet (27-44 mg/m²) olivat lähinnä kasaa asemilla 1-3. Myös toisella jaksolla pitoisuudet olivat suurimmat (28-66 mg/m²) asemilla 1-3. Alustojen välinen hajonta oli ensimmäisellä jaksolla suurinta asemilla 1 ja 2 ja toisella jaksolla asemalla 3. Pienimmät pitoisuudet olivat molemmilla jaksoilla asemilla 12 ja 14 eli Lepäisten eteläpuolella ja Koiviston kaakkoispuolella. Kipsialueen lähialueella havaintopaikoilla 1-7 klorofyllipitoisuudet olivat ensimmäisellä jaksolla välillä 3,5-44 mg/m², ja toisella jaksolla välillä 5-66 mg/m², joten vaihtelu oli suurta myös kasan lähellä suppeahkolla alueella. Jaksojen keskiarvona suurin pitoisuus oli asemalla 2 lähellä kasaa, kuten myös vuoden 2020 päällyslevätutkimuksessa. Kasan länsiosaan johdetaan lämpimiä purkuvesiä, mikä edesauttaa kasviplanktonituotannon kasvua. Pitoisuustaso oli molemmilla jaksoilla selvästi asemia 1-3 pienempi padon itäosassa lähellä kasaa asemalla 4 ja myös hieman etäämpänä (noin 200-250 metriä) kasasta havaintopaikoilla 5,6 ja 7.

Tuulet ja meriveden virtaukset vaikuttavat ravinnepäästöjen laimenemiseen ja kulkeutumiseen meressä ja näin ollen päällyslevien ravinteiden saantiin. Virtaukset kuljettavat mukanaan ravinteiden ohella vedessä keijuvaa planktonia ja kasvualustastaan irronnutta levää: molempia voi tarttua myös keinoalustoihin. Ensimmäisellä jaksolla vallitsivat eteläpuoleiset tuulet ja toisella jaksolla selkeästi vallitsevaa tuulen suuntaa ei ollut. Tuulen osalta tilanne oli samankaltainen kuin edeltävässä päällyslevätutkimuksessa vuonna 2020. Elokuu 2023 oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi ja sateinen. Runsaimmat sateet painottuivat loppukuuhun. Myös syyskuu oli erittäin lämmin varsinkin alkukuusta. Erityisesti yöt olivat poikkeuksellisen lämpimiä. Sademäärä jäi tavanomaista alhaisemmaksi. Pintaveden fosfori- ja typpipitoisuudet sekä tuotantokeroksen klorofyllipitoisuudet olivat monin paikoin suurimmillaan elokuun loppupuolella. Elokuisen (21.-22.8.) veden laadun tarkkailun perusteella pintaveden fosforipitoisuudet olivat keskimäärin 11 % ja typpipitoisuudet 13 % ajankohdan tavanomaista suurempia. Klorofyllipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona 42 % ja osalla paikoista noin kaksinkertaisia pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Em. perusteella myös alustoilla kasvavilla levillä oli runsaasti sekä ravinteita että lämpöä käytettävissään, joten olosuhteet levien kasvulle olivat erittäin optimaaliset. Vesinäytteistä analysoidut klorofyllipitoisuudet olivat edelleen syyskuu puolivälissä ennätyslämpimän sään seurauksena keskimäärin 47 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia.

Päällyslävätutkimuksessa näkyi selvästi kasan vaikutus, kuten myös vuosina 2020 ja 2017. Lähinnä kasaa havaintopaikoilla 1–4 (etäisyys padosta 43–49 m) pitoisuudet olivat ensimmäisellä jaksolla keskimäärin ($27,9 \text{ mg/m}^2$) viisinkertaisia hieman etäämpänä kasasta (etäisyys padosta 210–256 m) havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen ($5,5 \text{ mg/m}^2$) verrattuna. Hieman etäämpänä kasasta olevien havaintopaikkojen 5–7 keskimääräinen pitoisuus puolestaan oli lähes 7-kertainen noin kilometrin (720–1100 metriä) etäisyydellä olevien havaintopaikkojen 8–11 keskimääräiseen pitoisuuteen ($0,8 \text{ mg/m}^2$) verrattuna. Havaintopaikkojen 8–11 keskimääräinen pitoisuus oli samaa luokkaa kuin uloimmaisten paikkojen (12–16) keskimääräinen pitoisuus ($0,7 \text{ mg/m}^2$). Toisella jaksolla lähimpänä kasaa havaintopaikkojen 1–4 keskimääräinen pitoisuus ($35,8 \text{ mg/m}^2$) oli taas noin viisinkertainen hieman etäämpänä olevien havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen ($6,7 \text{ mg/m}^2$) verrattuna, mikä puolestaan oli yli kaksinkertainen havaintopaikkojen 8–11 keskimääräiseen pitoisuuteen ($3,1 \text{ mg/m}^2$) verrattuna. Uloimpien paikkojen 12–16 keskimääräinen pitoisuus ($5,3 \text{ mg/m}^2$) oli noin 70 % suurempi kuin noin kilometrin etäisyydellä oleviin paikkoihin verrattuna, mihin vaikutti Kalliokarien luoteispuolen (hp 15) korkea pitoisuus toisella jaksolla.

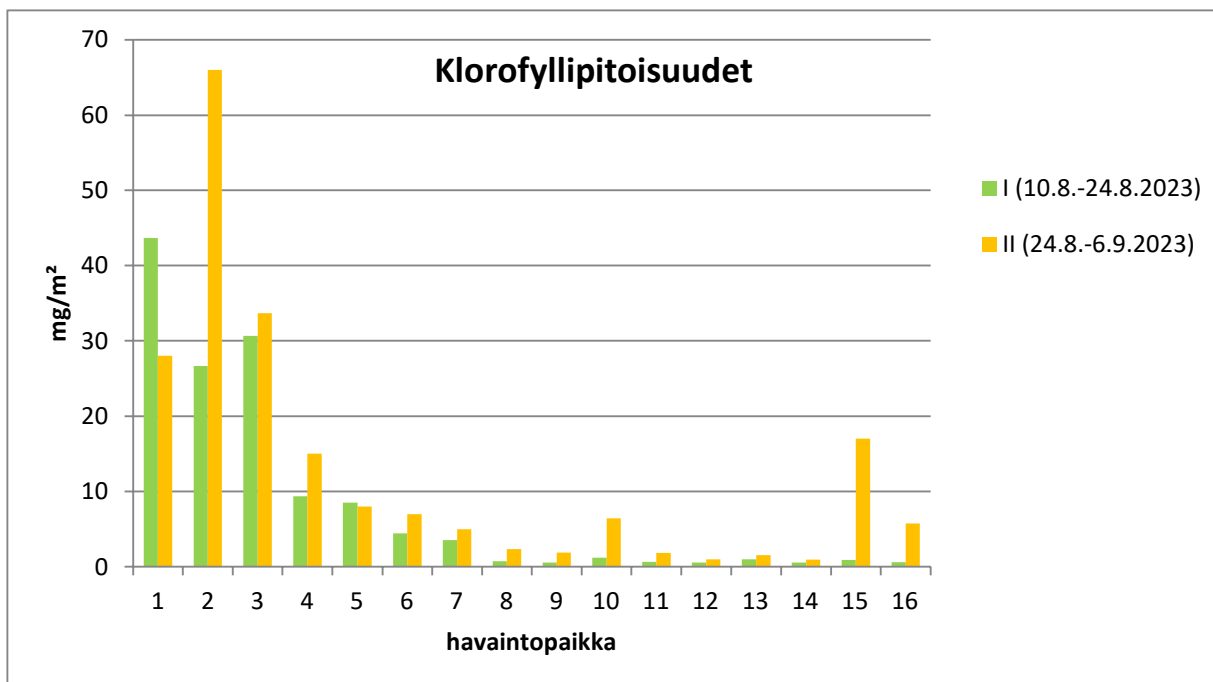
Vuoden 2023 päällyslävätutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmissä tutkimuksissa vuosina 2020 ja 2017. Kasan vaikutus on näkynyt selvästi kaikilla kerroilla, vaikka vuosien väliset pitoisuuserot ovat olleet melko suuria. Pienimmillään pitoisuudet olivat vuonna 2017 ja selvästi suurimmillaan vuonna 2020. Tarkkailuajankohdat vastasivat toisiaan. Vuonna 2020 alkukesä oli ennätysellisen lämmin, kun taas vuonna 2017 kesäkuukaudet olivat tavallista viileämpiä. Vuoden 2017 tutkimuksessa suurimmat pitoisuudet olivat tausta-alueella ja kasan länsiosan edustalla. Vuonna 2020 suurimmat pitoisuudet olivat padon keski- ja länsiosan edustalla.

Kipsialueen lähialueella (<50 m) päällyslävien klorofyllipitoisuudet olivat selkeästi kohonneita ja pitoisuudet laskivat tasaisesti kasasta ulospäin molemmilla tutkimusjaksoilla. Kohonneet pitoisuudet johtuvat useasta eri tekijästä, mm. ravinnetason noususta kasaa kohti, suojaisemmasta kasvuympäristöstä, matalammasta vesisyvyydestä ja varsinkin kasan länsiosassa sinne johdettavista lämpimistä purkuvesistä. Sisemmällä, suojaisemmilla alueilla klorofyllipitoisuudet myös vedessä ovat suurempia kuin ulommilla, avoimemmilla alueilla. **Verrattavuuden lisäämiseksi tutkimukseen voisi lisätä havaintopaikan tai kaksi sisemmälle matalalle alueelle kauempana kasasta, esimerkiksi Iso-Vilissalon pohjoispuolelle.**

TAULUKKO 18. Klorofyllipitoisuudet (mg/m^2) Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksessa v. 2023.

Asema	Jakso I: 10.8.-24.8.2023					Jakso II: 24.8.-6.9.2023				
	A	B	C	\bar{X}	s.d.	A	B	C	\bar{X}	s.d.
1	52	28	51	44	14	22	33	29	28	5,6
2	20	21	39	27	11	59	63	76	66	8,9
3	34	29	29	31	2,9	19	40	42	34	13
4	11	7,1	10	9,4	2,0	11	14	20	15	4,6
5	8,5	7,5	10	8,5	1,0	*	6,0	10	8,0	2,8
6	4,4	4,7	4,2	4,4	0,25	7,1	7,3	6,6	7,0	0,36
7	3,1	4,3	3,2	3,5	0,67	3,8	4,4	6,7	5,0	1,5
8	0,64	0,77	0,75	0,7	0,07	1,8	2,3	2,9	2,3	0,55
9	0,51	0,53	0,71	0,6	0,11	1,6	1,8	2,2	1,9	0,31
10	0,96	1,5	1,1	1,2	0,28	4,6	6,2	8,5	6,4	2,0
11	0,69	0,69	0,60	0,66	0,05	1,6	1,8	2,1	1,8	0,25
12	0,57	0,61	0,53	0,57	0,04	0,86	1,0	1,1	1,0	0,12
13	1,0	0,92	1,1	1,0	0,09	1,8	1,4	1,4	1,5	0,23
14	0,64	0,54	0,50	0,56	0,07	0,96	1,1	0,80	1,0	0,15
15	0,87	1,1	0,80	0,92	0,16	13	14	24	17	6,1
16	0,68	0,65	0,44	0,59	0,13	5,1	5,2	7,0	5,8	1,1
\bar{X}	8,4					13				

* suodatintuottui



KUVA 24. Päällysleväasemien klorofyllipitoisuudet (mg/m^2) Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksessa v. 2023.

9. TIIVISTELMÄ

Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksella seurataan Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden ja Uudenkaupungin kaupungin jätevesien ja muiden mereen tapahtuvien päästöjen vaikutuksia merialueen tilaan. Vuoden 2023 tarkkailu tehtiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen 21.11.2017 hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti ja merialueen tarkkailu täyttää Yara Suomi Oy:lle ja Uudenkaupungin kaupungille lupapäätöksissä asetetut velvoitteet vesistö tarkkailun osalta. Vuonna 2023 tarkkailuun kuului Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkailuun kuuluva kolmen vuoden välein tehtävä päällystytutkimus. Vuonna 2023 tehtiin myös Uudenkaupungin kaupungin tilaamia Matalanpuhdin ja Kasarminlahden tarkkailuja.

Merialueen tilaan vaikuttavat tekijät

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tuli kokonaiskuormituksena arviolta 4,6 tonnia fosforia ja 472 tonnia typpeä. Kokonaiskuormitus Uudenkaupungin merialueelle oli fosforin osalta lähes 30 % suurempi ja typen osalta noin 35 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Edeltävän viiden vuoden keskimääräiseen verrattuna kokonaisfosforikuormitus oli 28 % ja kokonaistypikuormitus 15 % suurempi. Jätevesien osuus tunnetusta kokonaiskuormituksesta oli fosforin osalta 16 % ja typen osalta 10 %. Yara Suomi Oy:n jätevesistä ja Uudenkaupungin Hämönniemen puhdistamolta tuli yhtä paljon typikuormitusta. Tunnetusta fosforikuormituksesta kalankasvatuksen osuus oli 9 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus 57 %, kipsialueen osuus 5 % ja ilmalaskeuman osuus 12 %. Typikuormituksesta 83 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 6 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Makeavesialtaaseen tullut vesimäärä oli selvästi suurempi ja ravinnepitoisuudet samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Isomman vesimäärän vuoksi altaasta tullut ravinnekuormitus oli selvästi suurempi kuin vuonna 2022. Kuormitus oli fosforin osalta yli 90 % ja typen osalta yli 50 % suurempi vuosien 2013–2022 keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna. Ruotsinveden fosforipitoisuus on noussut 2000-luvun kuluessa mutta kahtena viime vuotena pitoisuustaso on taas laskenut. Typen osalta vaihtelu on melko suurta. Jätevesissä tullut typikuormitus on Hämönniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen ollut neljänä viime vuotena selvästi aiempaa pienempi.

Yara Suomi Oy:n jätevesissä Hankosaarelta mereen johdettu fosforikuormitus oli 5 % suurempi ja typen osalta 29 % pienempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Yaran jätekipsialueen aiheuttama fosforikuormitus seinämän ja louhesalaojan rakentamisen jälkeen on arvioitu olevan 0,25 tonnia vuodessa. Uudenkaupungin Hämönniemen jätevedenpuhdistamolta Seikonmaan saaren lähistölle mereen johdettu ammoniumtyppikuormitus oli 93 % pienempi, kokonaistypikuormitus 68 %, BOD-kuormitus 49 % ja fosforikuormitus 6 % pienempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Puhdistamon laajennuksen (v. 2019) jälkeen puhdistustulos on selvästi parantunut etenkin orgaanisen aineen, typen ja ammoniumtypen osalta.

Jäätälvi oli selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa lyhyempi. Vuosi 2023 oli noin asteen keskimääräistä lämpimämpi ja Uudessakaupungissa 15 % vertailukautta sateisempi. Eniten satoi heinä- ja lokakuussa ja selvästi vähiten huhti-toukokuussa. Tammi-, helmi-,

kesä- ja syyskuussa oli selvästi tavanomaista lämpimämpää. Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan maaliskuun loppupuolella ja myös tammikuun puolivälissä poikkeuksellisen tammikuisen talvitulvan seurauksena. Helmi-, touko- ja heinäkuussa virtaamat olivat hyvin alhaisia. Sirppujoen keskivirtaama oli 6,3 m³/s, mikä oli 40 % suurempi kuin vuotta aiemmin ja yli 60 % suurempi edeltävän kymmenen vuoden keskiarvoon verrattuna. Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin tammi-, maalisk-, loka- ja marraskuussa suurimpien virtaamien aikana. Merivesi oli korkeimmillaan lokakuun puolivälissä, +84 cm mutta ainakin hetkellisesti lähes yhtä korkealla myös helmi- ja elokuussa. Alimmillaan merivesi oli huhtikuun puolivälissä, lähes -40 cm.

Veden tila ja laatu

Loppupalvella maaliskuun lopussa pohjan läheinen happitilanne vastasi keskimäärin tavanomaista, Janhualla tilanne oli kuitenkin noin 40 % tavallista heikompi. Vesi oli pääosin kirkasta paitsi Lautvedellä, Hankosaaren itä- ja eteläpuolella, Janhualla ja Madonmaalla lievästi sameaa. Vesi oli tavanomaista kirkkaampaa. Fosforipitoisuudet olivat 8 % ja Hankosaaren lähivesissä keskimäärin 17 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Myös typpipitoisuudet olivat keskimäärin 8 % tavallista pienempiä. Iso-Haiduksen pohjoispuolella pintaveden ravinnepitoisuudet olivat tavallista suurempia. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tavanomaista pienemmällä tasolla koko merialueella lukuun ottamatta Janhuan, Vähä-Seikomaan ja Madonmaan pohjan läheisiä pitoisuuksia, mitkä olivat yli kaksinkertaisia tavanomaiseen verrattuna.

Avovesikautena vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut jo toukokuussa, jolloin pintavesi oli lämpimän säätyypin seurauksena useita asteita tavanomaista lämpimämpää. Pohjan läheinen happitilanne oli Vähä-Seikomaalla hyvä ja Janhualla tyydyttävä. Edelleen kesäkuussa pintavesi oli useita asteita tavallista lämpimämpää ja vesi oli selvästi lämpökerrostunutta. Happitilanne oli kerrostuneisuudesta huolimatta pääosin hyvä ja hieinan tavanomaista parempi, jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla selvästi tavallista parempi. Heinäkuun puolivälissä vesi oli lämpötilakerrostunut noin puolella paikoista ja happitilanne keskimäärin vastasi tavanomaista. Vähä-Seikomaalla ja Janhualla happi oli kuitenkin käytännössä loppu ja tilanne oli noin 70 % tavanomaista heikompi. Elokuun lopussa veden kerrostuneisuus oli pääosin purkautunut, pohjan läheisessä vedessä oli monin paikoin hapenvajausta mutta tilanne oli kohentunut heinäkuusta. Pohjan happitilanne oli keskimäärin 20 % ja jätevesien purkualueen lähellä selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa parempi. Syys- ja lokakuussa vesi oli täyskierrossa ja happitilanne oli tutkituilla paikoilla hyvä. Kesäkauden ja merialueen keskiarvona näkösyvyys oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin ja vastasi pitkäaikaiskeskiarvoja. Pohjan läheinen kiintoainepitoisuus oli heinä-elokuun keskiarvona suurin (18 mg/l) Vähä-Seikomaalla. Myös Hankosaaren länsipuolella, Kaitun edustalla ja Vaakuan eteläpuolella heinä-elokuun keskimääräiset pitoisuudet olivat muuta merialuetta suurempia.

Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kesäkaudella pienimmillään toukokuussa ja suurimmillaan elokuussa. Rehevyytasoluokituksessa kesäkauden fosforipitoisuudet olivat uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimysten alueelle, Vehasten pohjoispuolella sekä myös Sundinkarien alueella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Kesäkauden pitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 3 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä ja myös pienempiä kuin vuotta aiemmin.

Tausta-alueella pitoisuus oli 5 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Sekä Hankosaaren lähimmillä paikoilla että Uudenkaupungin jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla kesäkauden pitoisuus oli keskimäärin 7 % tavanomaista pienempi. Kesäkauden typpipitoisuudet olivat aiempaan tapaan suurimpia altaan ja Hankosaaren välisellä alueella. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta ainakin Haidusten pohjoispuoliselle alueelle saakka. Pitoisuudet olivat pääosin suurimmillaan elokuussa. Pintaveden typpipitoisuudet merialueen ja kesäkauden keskiarvona olivat 11 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Tausta-alueella pitoisuus oli 16 % suurempi. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden typpipitoisuus oli 5 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, eli suhteessa vähemmän kuin muualla merialueella.

Klorofyllipitoisuudet olivat pääosalla paikoista suurimmillaan elokuussa, Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella ja Lautvedellä vasta syyskuussa. Kesäkauden keskiarvona pääosa merialueesta oli luokiteltavissa reheväksi. Ulommalla merialueella Palokarien koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimyksille vesi oli lievästi rehevää. Pitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 25 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia, tausta-alueella 64 % suurempi. Myös muilla ulommilla paikoilla kesäkauden pitoisuus oli selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, kun taas sisimmillä paikoilla pitoisuudet vastasivat tavanomaista. Jätevesien purkualueen lähellä kesäkauden pitoisuus oli noin 15 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Loppusyksyllä lokakuun puolivälissä vesi oli lievästi tai melko sameaa Lautvettä lukuun ottamatta, missä vesi oli sameaa. Sameusarvot olivat 80 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Hylkimysten alueella, Iso-Haiduksen eteläpuolella, Aaholmin edustalla ja Vähä-Seikomaalla vesipatsaan sameus oli yli kaksinkertainen ja Lautvedellä lähes kolminkertainen ajankohdan tavanomaiseen verrattuna. Koko merialueen kohonneet sameusarvot olivat tuulisten ja epävakaiden sääolosuhteiden seurausta. Merialueen ja vesipatsaan keskiarvona fosforipitoisuudet olivat 20 % ja typpipitoisuudet 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla ammoniumtyypen keskimääräinen pitoisuus oli selvästi (noin 80 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Kasviplankton

Heinä-elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassa oli suurin (2 871 mg/m³) Vaakuan luoteispuolella, missä biomassa oli erityisen suuri heinäkuussa. Pienimmät biomassat olivat uloimmilla paikoilla Hylkimyksen ulkopuolella ja Putsaaren aukolla, missä kuitenkin molemmissa keskimääräinen biomassa oli selvästi suurempi kuin aiempina vuosina. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2023 biomassa oli noin 70 % suurempi vuosien 2013–2022 keskimääräiseen verrattuna. Keskimääräinen biomassa oli tausta-alueella Putsaaren aukolla yli kolminkertainen ja Vaakuan luoteispuolella, Iso-Haiduksen pohjoispuolella ja Hylkimysten ulkopuolella noin kaksinkertainen aiempien vuosien keskiarvoon verrattuna. Vuoden 2023 biomassa vastasi jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla aiempaa keskimääräistä ja oli Hankosaaren itäpuolella hieman aiempaa keskimääräistä pienempi.

Pääosalla paikoista heinäkuun biomassa oli elokuuta suurempi. Sekä heinä- että elokuussa biomassa oli pienin Hylkimysten ulkopuolella. Suurin biomassa oli heinäkuussa Vaakuan luoteispuolella ja elokuussa Sundinkareilla. Vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat pääosin suurimmillaan elokuussa ja sisimmillä paikoilla vasta syyskuussa. Vaakuan lähivesissä ja tausta-alueella Putsaaren aukolla klorofyllipitoisuus oli suurimmillaan heinäkuussa, mikä vastasi kasviplanktonlaskennan tuloksia.

Heinäkuussa kaikilla paikoilla vallitsivat selkeästi sinilevät, joita oli selvästi eniten Vaakuan luoteispuolella ja vähiten Hylkimysten ulkopuolella. Selkeänä valtalajina kaikilla paikoilla oli merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon flosaquae*, mikä muodosti noin 40–50 % kasviplanktonin kokonaisbiomassoista. Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes aina myrkyllistä *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi useimmilla paikoilla, eniten sitä oli Vaakuan luoteispuolella. Elokuussa sinilevät olivat edelleen vallitsevin leväryhmä, vaikkakin niiden määrät olivat laskeneet heinäkuusta. Sinilevälajisto oli muuttunut heinäkuuhun verrattuna ja lajistossa vallitsivat pienisoluiset, koloniaaliset *Snowella* spp. ja *Romeria* spp. -lajit. Uloimmilla paikoilla Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella valtalajina sinilevissä oli edelleen *Aphanizomenon flosaquae*. *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi ainoastaan Hylkimysten ulkopuolella, missä sielläkin sen määrä oli erittäin pieni. Kahdella uloimmalla paikalla, Hylkimysten ulkopuolella ja Putsaaren aukolla, panssarileviin kuuluvat *Heterocapsa* spp. -lajit muodostivat elokuussa merkittävän osuuden kasviplanktonin kokonaisbiomassasta.

Päällyslevätutkimus

Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkailuun kuuluva päällyslevätutkimus toteutettiin loppukesällä vuonna 2023 vastaavalla tavalla kuin vuosina 2020 ja 2017.

Asemien väliset klorofyllipitoisuuserot olivat suuria molemmilla jaksoilla. Toisella jaksolla keskimääräinen pitoisuus asemien keskiarvona oli 55 % ensimmäistä jaksoa suurempi. Jaksojen keskiarvona suurin pitoisuus oli asemalla 2 lähellä kasaa, kuten vuonna 2020. Kasan länsiosaan johdetaan lämpimiä purkuvesiä, mikä edesauttaa kasviplanktonituotannon kasvua.

Lähinnä kasaa havaintopaikoilla 1–4 (etäisyys padosta 43–49 m) pitoisuudet olivat ensimmäisellä jaksolla keskimäärin viisinkertaisia hieman etäämpänä kasasta (etäisyys padosta 210–256 m) havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna. Havaintopaikkojen 5–7 keskimääräinen pitoisuus puolestaan oli lähes 7-kertainen noin kilometrin etäisyydellä olevien havaintopaikkojen 8–11 keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna, mikä oli samaa luokkaa kuin uloimpien paikkojen (12–16) keskimääräinen pitoisuus. Toisella jaksolla lähimpänä kasaa keskimääräinen pitoisuus oli taas noin viisinkertainen hieman etäämpänä olevien havaintopaikkojen keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna, mikä puolestaan oli yli kaksinkertainen havaintopaikkojen 8–11 pitoisuuteen verrattuna. Uloimpien paikkojen keskimääräinen pitoisuus oli noin 70 % suurempi kuin noin kilometrin etäisyydellä olevilla paikoilla, mihin vaikutti Kalliokarien luoteispuolen korkea pitoisuus toisella jaksolla. Jaksojen aikana alustoilla kasvavilla levillä oli runsaasti sekä ravinteita että lämpöä käytettävissään, sillä tutkimus-

ajankohtana oli selvästi keskimääräistä lämpimämpää ja runsaiden sateiden seurauksena myös merialueen ravinnepitoisuudet olivat hieman tavanomaista suurempia.

Vuoden 2023 päällyslievätutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa vuosina 2020 ja 2017. Kasan vaikutus näkyi selvästi kaikilla kerroilla, vaikka vuosien väliset pitoisuuserot ovat olleet melko suuria. Kipsialueen lähialueella (<50 m) päällyslievien klorofyllipitoisuudet olivat selkeästi kohonneita ja pitoisuudet laskivat tasaisesti kasasta ulospäin molemmilla vuoden 2023 tutkimusjaksoilla. Kohonneet pitoisuudet johtuvat useasta eri tekijästä, mm. ravinnetason noususta kasaa kohti, suojaisemmasta kasvuympäristöstä, matalammasta vesisyvyydestä ja varsinkin kasan länsiosassa sinne johdettavista lämpimistä purkuvesistä. Sisemmällä, suojaisemmilla alueilla klorofyllipitoisuudet myös vedessä ovat suurempia kuin ulommilla, avoimemmilla alueilla. Verrattavuuden lisäämiseksi tutkimukseen voisi lisätä havaintopaikan tai kaksi sisemmälle matalalle alueelle kauempana kasasta.

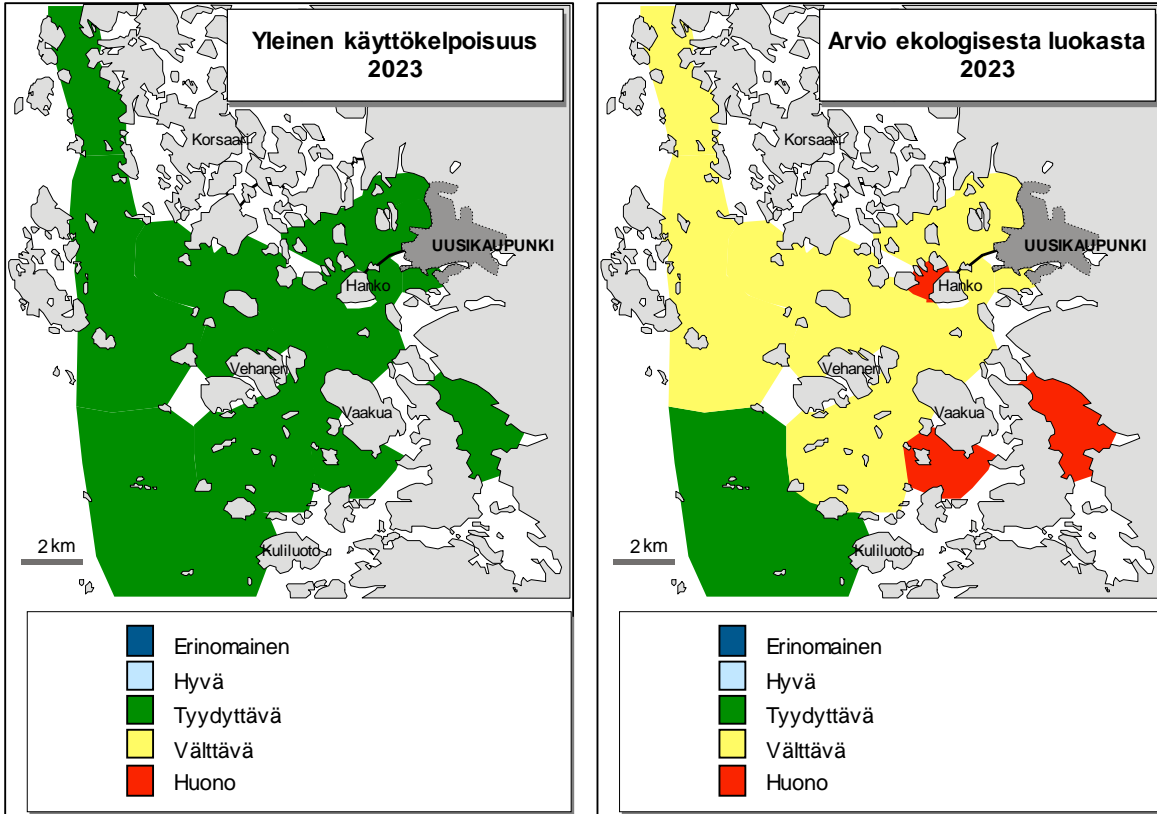
Yleinen käyttökelpoisuus ja vertailu ekologisen tilan luokkarajoihin

Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Uudenkaupungin merialueen pintaveden käyttökelpoisuus oli sekä fosfori- että klorofyllipitoisuuksien kesäkauden keskiarvon perusteella tyydyttävä koko merialueella (*kuva 25a*). Käyttökelpoisuus oli hieman heikompi kuin vuotta aiemmin, jolloin tausta-alueen käyttökelpoisuus oli hyvä.

Kesäkuukausien keskiarvona hygieeninen tila oli *E.coli*-bakteerien määrän perusteella koko tutkitulla merialueella, myös jätevesien purkualueen lähellä erinomainen. Suurimmillaankin kesä kautena *E.coli* -bakteerien määrä oli hyvällä tasolla. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat kesä kautena pieniä ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon. Heikoimmillaan vuoden 2023 aikana hygieeninen tila oli loppupalvella maaliskuussa, jolloin jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren länsipuolella hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien perusteella vain välttävä, Janhualla tyydyttävä ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä. Rannikon uimavesille annettu raja-arvo ylittyi Vähä-Seikomaalla. Touko- ja syyskuussa hygieeninen tila oli kaikilla paikoilla erinomainen tai hyvä. Lokakuussa hygieeninen tila oli Madonmaalla tyydyttävä, Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla hyvä ja Janhualla ja Hankosaaren itäpuolella erinomainen.

Ekologisen luokituksen veden laadun kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna suurin osa suureista oli välttävissä luokassa (*kuva 25b*), kuten vuotta aikaisemminkin. Näkösyvyydet olivat pääosin huonossa luokassa. Huonossa luokassa olivat myös typpipitoisuudet Vaakuan eteläpuolella ja Lautvedellä sekä klorofyllipitoisuus Hankosaaren länsipuolella. Hyvässä luokassa ei ollut yksikään suureista. Vuoteen 2022 verrattuna typpipitoisuudet olivat monin paikoin paremmassa ja näkösyvyydet huonommassa luokassa. Kaupungin lähivesissä Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella luokitus oli parantunut kahden tai useamman suureen osalta vuoteen 2022 verrattuna. Sen sijaan tausta-alueella Putsaaren aukolla, Hylkimysten sisäpuolisella alueella, Hankosaaren länsipuolella ja Palokarin koillispuolella luokitus oli heikentynyt kahden tai useamman suureen osalta. Keskimäärin luokitus hieman heikkeni vuoteen 2022 verrattuna. Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue sijoittui ravinnepitoisuuksien ja näkösyvyyden osalta tyydyttävään ja klorofyllipitoi-

suuden osalta välttävään luokkaan. Kasviplanktonbiomassan perusteella luokitus oli vain välttävä.



KUVA 25a (vasemmalla). Uudenkaupungin merialueen veden yleinen käyttökelpoisuus v. 2023 ympäristöhallinnon soveltaman merialueen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan kesäkauden (touko-syyskuu) fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella. Luokka on määräytynyt heikomman suureen mukaan.

KUVA 25b (oikealla). Arvio ekologisesta luokasta vuonna 2023. Luokitus on vain suuntaa antava ja myös Voimakkaasti muutettuja alueita on verrattu Selkämeren sisempien rannikko-vesien luokkarajoihin. Kuvassa on käytetty pintaveden heinä-elokuun keskiarvoja ja luokitus on tehty suureiden (fosfori-, typpi- ja klorofyllipitoisuus, näkösyvyys) keskiarvon perusteella.

10. LÄHDEKIRJALLISUUS

- AFRY Finland Oy. 2023. Uudenkaupungin jätekipsikasan eristeseinärakenteen tiiveyden ja louhesalaojan toimivuuden seuranta. Yhteenvetoraportti 2022, 101011490.
- AFRY Finland Oy. 2021. Uudenkaupungin jätekipsikasan eristeseinärakenteen tiiveyden ja louhesalaojan toimivuuden seuranta. Yhteenvetoraportti 2020, 101011490.
- Hyvärinen, V., Solantie, R., Aitamurto, S. & Drebs, A. 1995. Suomen vesitase 1961-1990 valuma-alueittain, Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja A 220.
- IImanen, H. 2024. Uudenkaupungin Hápönniemen jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2023. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 267-24-1231.
- Ilmatieteen laitos 2023.
- Jumppanen, K. 2002. Uudenkaupungin merialueen kuormitus ja tila vuonna 2001. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 197.
- Jumppanen, K. & Mattila, J. 1994. Saaristomeren tilan kehitys ja siihen vaikuttavat tekijät. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu 82, 206 s.
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.
- Mäkelä, A. ym. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja B, nro 10.
- Olsson, T., Jakkila, J., Veijalainen, N., Backman, L., Kaurola, J. & Vehviläinen, B. 2015. Impacts of climate change on temperature, precipitation and hydrology in Finland – studies using bias corrected Regional Climate Model data. *Hydrol. Earth Syst.Sci.*, 19, 3217-3238, 2015.
- Pöyry Finland Oy 2019. Yara Suomi Oy. Uudenkaupungin jätekipsikasan eristeseinärakenteen tiiveyden ja louhesalaojan toimivuuden seuranta putkitarkkailun avulla. Yhteenvetoraportti 2018. Raportti nro 101011490, 1.7.2019.
- Pöyry Finland Oy 2016. Yara Suomi, Uusikaupunki. Havaintoputkien slug-testit ja mereen kulkeutuvan fosforimäärän arviointi. Raportti 8.11.2016, 7 s. + liitteet 6 s.
- Suomen ympäristökeskus, 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Turkki, H. 2023. Uudenkaupungin Matalanpuhdin ja Kasarminlahden veden laadun tarkkailu maaliskuussa 2023. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 510-23-8900.
- Turkki, H. 2018. Uudenkaupungin merialueen tarkkailuohjelma v. 2017 ->. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, moniste nro 117-18-119.
- Turkki, H. 2017. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin merialueen jätekipsialueen edustan tarkkailuohjelma eristysseinän rakentamisen jälkeen vuodesta 2018 ->. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 117-17-8230.
- Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011. Kirkkaasta sameaan. Meren kuormitus ja tila Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla. Julkaisu 6/2011.
- Vatanen, S., Karppinen, P. & Haikonen, A. 2019. Uudenkaupungin edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma 2018-. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 204.
- Vuorio, K., Lehtinen, S., Järvinen, M. & Hällfors H. 2022. Kasviplanktonseurannan menetelmäohje vesien- ja merenhoitoon. Suomen ympäristökeskus 2022.

LIITE 1

RAVINNEKUORMITUS	VIRTAAMA JÄVE m ³	VIRTAAMA MATERI m ³	VIRTAAMA YHTEENSÄ m ³	FOSFORIKUORMITUS			TYPPIKUORMITUS		PITOISUUS mg/l	Käynti päivät lkm	Huomioita
				KUORMITUS kg/jakso	KUORMITUS kg/d (<0,68 kg/d)	KUORMITUS mg/l (<0.7)	KUORMITUS kg/jakso (<40 t/v)	KUORMITUS kg/d (<110)			
Tammikuu	27 752	0	27 752	8,1	0,3	0,29	3230	104	116,37	25	
Helmikuu	13 535	0	13 535	2,50	0,1	0,18	1453	52	107,33	15	
Maaliskuu	24 200	0	24 200	6,6	0,21	0,27	2232	72	92,22	22	
Huhtikuu	26 165	0	26 165	5,8	0,2	0,22	2124	71	81,18	22	
Toukokuu	10 704	0	10 704	1,3	0,0	0,13	1295	42	120,95	12	
Kesäkuu	6 290	0	6 290	0,9	0,0	0,14	608	20	96,65	8	
Heinäkuu	34 752	305	35 058	11,2	0,4	0,32	3012	97	85,91	28	
Elokuu	38 422	0	38 422	8,8	0,3	0,23	2181	70	56,76	31	
Syyskuu	36 709	0	36 709	11,5	0,4	0,31	1540	51	41,95	29	
Lokakuu	37 866	0	37 866	12,1	0,4	0,32	1984	64	52,39	31	
Marraskuu	36 195	149	36 344	13,9	0,5	0,38	1797	60	49,44	0	
Joulukuu	36 035	0	36 035	9,5	0,3	0,26	3006	97	83,41	0	
JÄTEVEDET	328 625	455	329 080	92,3	0,25	0,28	24460	64	82,05	222,67	
JÄTEVEDET+MUUT			432 536	107,6	0,25		25 142		58,13		

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
20.3.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:39; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmlämp 2 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,3	13,0	94	1070	6,2		1,4		350	61	<3	22	13				
	5	0,2																
	10	0,3	13,3	95	1050	6,1				330			21					
	14	0,2	13,3	95	1060	6,1	7,9	1,3	1,1	340	64	<3	22	13				
20.3.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:58; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmlämp 2 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,2	13,6	98	1030	5,9		1,2		350	54	<3	18	6				
	5	0,2																
	10	0,2	13,3	96	1040	6,0	8,0	1,2	1,0	340	51	<3	19	8				
20.3.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Klo ☐; Näytt.ottaja JS, TKa; Ei näytteitä!																
20.3.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Klo ☐; Näytt.ottaja JS, TKa; Ei näytteitä!																
20.3.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:48; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmlämp 2 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,1	13,8	99	1010	5,8		1,3		360	56	<3	23	9				
	5	0,1																
	10	0,1	13,8	99	1040	6,0		1,3		340			21					
	17	0,2	13,6	98	1040	6,0	7,9	1,4	0,8	330	65	<3	22	11				
20.3.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmlämp 2 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,8	14,7	106	950	5,4		1,2		650	190	20	29	<3				
	5	0,3			1010	5,8				390	91	<3	23	9				
	10	0,1	13,8	99	1040	6,0		1,7		340	59	<3	24	10				
	14	0,1	13,2	94	1040	6,0	7,9	2,0	1,4	350	61	<3	22	11				

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
20.3.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:24; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,3	13,9	100	1000	5,7		1,2		420	86	<3	26	9				
	5	0,2																
	10	0,2	13,6	97	1040	6,0		1,1		340	57	<3	21	10				
	17	0,1	13,1	94	1050	6,1	7,9	1,3	3,4	340	58	<3	23	12				
20.3.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 4,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:41; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,3	13,3	96	1040	6,0		1,1		340	58	<3	20	11				
	5	0,2																
	10	0,2	13,4	96	1050	6,1		1,0		340	60	<3	21	12				
	20	0,2								330	63	<3	37	14				
	32	0,2	13,4	96	1060	6,1	7,9	1,8	3,2	330	61	<3	23	13				
20.3.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,5 m; Klo x; Näytt.ottaja JS, TKa; Ei näytteitä!																
20.3.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:46; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,6	14,5	104	950	5,4		1,3		630	110	<3	34	4				
	5	0,3																
	10	0,1	13,5	97	1040	6,0		1,1		340			20					
	17	0,1	13,6	97	1050	6,1	7,9	1,3	1,8	340	60	<3	21	12				
20.3.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:14; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,7	12,9	93	830	4,7		1,4		740	360	19	21	8	41	250		
	5	0,3			1000	5,7				400	99	<3	21	8				
	10	0,0	13,2	94	1040	6,0		1,2		340	64	<3	21	12				
	15	0,0	13,1	93	1040	6,0	7,9	1,5	1,6	340	61	<3	21	11				

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
20.3.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:26; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,2	13,3	95	1040	6,0		1,2		340	52	<3	19	8				
	5	0,2																
	10	0,1	13,0	93	1050	6,0		1,1		330			19					
	20	0,2																
	25	0,2	11,7	84	1050	6,1	7,9	1,2	1,9	330	57	<3	21	11				
20.3.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 14:42; Näytt.ottaja JS, TKa; Ilmläpmt 2 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	0,9	12,7	92	800	4,6		1,2		790	400	16	20	6	94	550		
	5	0,3	13,0	93	1010	5,8				450	130	4	24	12				
	11	0,6	10,7	78	1040	6,0	7,6	1,4	4,3	460	110	32	29	15				
20.3.2023	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv 23,0 m; Klo ☐; Näytt.ottaja JS, TKa; Ei näytteitä!																
21.3.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv 6,5 m; Näkösyv. 0,70 m; Lumi 0 cm; Jää 33 cm; Klo 10:14; Näytt.ottaja JaLa, RM; Ilmläpmt 0 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																
	1	1,0	8,7	63	810	4,6				790	310	59	21	5				
	5,5	0,8	8,3	61	1010	5,8	7,7	1,6	1,5	460	150	13	22	13				
21.3.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Lumi 0 cm; Jää 20 cm; Klo 10:25; Näytt.ottaja JS, KaLa; Ilmläpmt -1 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun W;																
	1	0,8	12,8	93	930	5,4		1,3		590	220	12	24	8	20	41		
	5	0,4			1020	5,9				460	130	18	27	15				
	9	0,5	11,6	84	1030	6,0	7,8	1,8	1,7	440	110	27	35	24				
21.3.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 0 cm; Jää 35 cm; Klo 11:36; Näytt.ottaja JaLa, RM; Ilmläpmt 0 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	0,4	10,7	77	920	5,3		1,5		640	200	38	29	13	<2	<10		
	4	0,6	11,6	84	1010	5,8	7,7	1,4	1,6	530	160	56	40	28				
21.3.2023	UKI / 232 Kaittu lä (L 20)	Klo ☐; Näytt.ottaja JS, KaLa; Ei näytteitä!																

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
21.3.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Lumi 0 cm; Jää 30 cm; Klo 11:04; Näytt.ottaja JS, KaLa; Ilmlämpö -1 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun W;																
	1	0,9	13,3	96	680	3,8		1,4		900	490	6	17	<3	30	52		
	5	0,7	11,8	86	1000	5,7				520	200	5	24	13				
	11	1,9	5,4	41	1060	6,1	7,4	1,7	1,4	670	210	130	54	41				
21.3.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 1,9 m; Lumi 0 cm; Jää 20 cm; Klo 11:56; Näytt.ottaja JS, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 9 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun W;																
	1	0,9	12,0	87	650	3,6		1,5		930	530	21	17	5				
	4	0,7	11,5	84	970	5,6	7,7	0,9	1,5	540	210	<3	33	8				
22.5.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 4,6 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;																
	1	12,7			1030	5,9	8,2	1,2		290	<5	<3	15	<3				
	10	8,1								270			10					
	14	7,5						1,0		280	<5	<3	14	<3				
	0-10																	1,2
22.5.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 4,5 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	12,5			1020	5,9	8,1	1,4		300	<5	<3	13	<3				
	10	9,3						1,3		300	<5	<3	14	<3				
	0-10																	1,3
22.5.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 12:01; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	14,8			1020	5,9	8,0	2,6		350	<5	<3	20	<3				
	5	11,9						12		370	<5	<3	34	<3				
	0-4																	2,0
22.5.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,9 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 21 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	13,1			990	5,7	8,1	1,5		330	<5	<3	14	<3				
	10	9,6								310			15					
	17	8,8						1,8		330	<5	3	20	<3				
	0-8																	2,0

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE
22.5.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 5,5 m; Klo 11:08; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	11,6			1010	5,8	8,2	0,7		290	<5	<3	11	<3				
	10	9,0								270	<5	<3	12	<3				
	20	8,4								260	<5	<3	11	<3				
	32	8,1						2,2		320	<5	<3	19	<3				
	0-10																	1,4
22.5.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 10:09; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 21 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun E;																
	1	13,1			940	5,4	8,2	1,5		390	33	<3	13	<3				
	10	9,3								290			11					
	17	8,1						1,8		300	<5	<3	13	<3				
	0-8																	2,1
22.5.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 4,6 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	13,0			980	5,7	8,2	1,1		330	<5	<3	13	<3				
	10	9,5								280			11					
	20	8,4																
	25	8,3						1,9		300	<5	<3	21	<3				
	0-10																	1,5
22.5.2023	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 4,8 m; Klo 10:46; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;																
	1	12,1			1010	5,8	8,2	1,4		290	<5	7	12	<3				
	10	9,4								270			11					
	20	8,5																
	22	8,4						1,4		280	<5	<3	14	<3				
	0-10																	1,3
23.5.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 2,1 m; Klo 10:03; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämp 19 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 0 m/s;																
	1	14,6			920	5,3	8,1	2,6		380	<5	11	20	<3				
	5	11,3						4,7		390	<5	<3	27	<3				
	0-4																	2,2

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
23.5.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 4,3 m; Klo 10:29; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	12,7			980	5,7	8,2	1,4		330	<5	<3	14	<3				
	10	9,4								290			11					
	17,5 0-10	8,9						2,3		340	<5	<3	23	<3				1,4
23.5.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 11:57; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	13,9			950	5,5	8,2	1,5		380	17	<3	15	<3				
	10	9,1								330	<5	<3	17	<3				
	14 0-6	9,1						3,8		340	<5	4	24	<3				2,2
23.5.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	13,2			960	5,5	8,2	1,4		370	16	<3	13	<3				
	10	9,3								290	<5	<3	11	<3				
	17 0-6	8,8						3,5		300	<5	<3	15	<3				2,2
23.5.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 2,3 m; Klo 12:07; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	13,7			960	5,5	8,2	1,6		350	<5	<3	20	<3	0	<10		
	9,0 0-6	9,3						5,3		380	<5	<3	33	<3				3,4
23.5.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 4,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 12:17; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	14,6			950	5,5	8,1	3,0		470	10	<3	47	5	36	<10		
	3 0-2	13,3						3,1		580	<5	43	72	16				5,1

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE
23.5.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 2,3 m; Klo 10:53; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	14,3			850	4,8	8,3	1,9		590	150	14	15	<3	0	<10		
	10	9,3								300	<5	<3	11	<3				
	15,5	8,7						2,9		310	<5	<3	17	<3				
	0-6																	2,8
23.5.2023	UKI / 232 Kaittu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	14,1			840	4,8	8,3	2,4		550	170	5	15	<3				
	6	9,9						6,1		470	<5	9	32	<3				
	0-4																	4,1
23.5.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,1 m; Klo 11:06; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	14,6	11,3	114	830	4,7	8,3	1,8		550	170	<3	13	<3	3	<10		
	11	7,4	9,7	84	990	5,7		2,8		400	9	13	20	<3				
	0-6																	4,0
23.5.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	15,1	11,1	114	820	4,7	8,3	2,1		550	170	8	14	<3	2	<10		
	11	6,7	8,6	73	980	5,6		3,1		450	13	23	22	<3				
	0-4																	4,0
23.5.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	14,8			830	4,7	8,3	2,3		560	160	4	14	<3				
	3,5	11,5						2,6		440	64	<3	15	<3				
	0-2																	3,4

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmv/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
19.6.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 4,1 m; Klo 10:38; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;																
	1	17,0			1020	5,9	8,1	1,0		270	6	4	17	<3				
	5	16,3																
	10	8,8								260			19					
	14	6,2	10,5	88	1020	5,9		1,5		290	<5	<3	26	8				
	0-10																	1,5
19.6.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 10:52; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;																
	1	16,4			1010	5,8	8,0	1,6		290	<5	<3	18	<3				
	5	13,4																
	10	7,9	10,2	89	1020	5,9		1,2		270	<5	<3	20	4				
	0-6																	1,3
19.6.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 11:12; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 23 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;																
	1	20,1			1020	5,9	8,0	3,8		360	<5	<3	26	<3	0	<10		
	5	12,9	8,9	88	1010	5,8		4,1		310	<5	<3	27	<3				
	0-4																	4,1
19.6.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 23 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;																
	1	18,4			1010	5,8	8,0	2,2		310	<5	<3	21	<3	0	<10		
	5	11,6																
	10	10,1						2,9		270			26					
	17	9,5	9,7	88	1010	5,8		2,3		300	<5	8	24	6				
	0-4																	2,9
19.6.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 5,0 m; Klo 10:08; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;																
	1	16,4			1010	5,8	8,1	0,9		250	<5	<3	14	<3				
	5	13,8																
	10	8,7						0,9		250	<5	<3	17	4				
	20	6,5								260	<5	4	20	8				
	32	6,1	10,6	89	1020	5,9		1,5		290	<5	6	28	8				
	0-10																	1,3

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE	
19.6.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9) Klo 9:11; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,1 m;																	
		1	17,1			1000	5,7	8,0	2,6		320	<5	<3	23	<3				
		5	12,8																
		10	9,4							270				21					
		17 0-6	7,8	9,8	86	1010	5,8		2,3		390	<5	9	38	9				
19.6.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108) Klo 12:07; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 23 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;	Kok.syv 4,2 m; Näkösyv. 1,2 m;																	
		1	18,7			1000	5,8	7,9	3,7		380	<5	<3	34	4	0	10		
		3.2	14,2	8,7	87	1010	5,8		3,9		350	<5	<3	34	5				
		0-3																	
19.6.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11) Klo 9:26; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 1,5 m;																	
		1	17,7			1000	5,7	8,0	2,7		310	<5	<3	27	<3				
		5	15,8																
		10	9,6						1,7	260				20					
		20	7,2																
		25 0-4	6,9	10,1	86	1010	5,8		1,6		270	5	6	27	9				
19.6.2023	UKI / 265B Palokari koill Klo 9:46; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 22 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 22,5 m; Näkösyv. 3,2 m;																	
		1	16,1			1010	5,8	8,0	1,4		270	<5	<3	17	<3				
		5	13,9																
		10	9,0							250				18					
		20	7,4																
		21.5 0-8	7,9	10,2	90	1010	5,8		1,3		250	<5	3	18	5				
20.6.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115) Klo 10:11; Näytt.ottaja RM, SaKo; Ilmlämpö 24 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 0 m/s;	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 2,2 m;																	
		1	21,7			1010	5,8	7,7	4,3		330	<5	4	27	4	0	<10		
		5	13,0	9,2	90	960	5,5		2,6		450	<5	<3	22	<3				
		0-4																	

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
20.6.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 10:38; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 24 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	19,4			1010	5,8	8,0	1,8		310	13	<3	19	<3				
	5	14,1																
	10	9,2						1,8		260			19					
	17,5 0-6	8,8	9,7	87	1020	5,9		1,9		310	<5	7	29	6				2,6
20.6.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 12:19; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,5			1000	5,8	8,1	2,1		330	<5	<3	20	<3	0	<10		
	5	12,8								290	<5	<3	22	<3				
	10	9,1						2,2		280	<5	6	23	5				
	14 0-6	8,7	9,3	83	1020	5,9		2,9		320	<5	3	29	5				2,7
20.6.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 10:51; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 24 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,0			1000	5,8	8,1	2,0		320	<5	<3	21	<3	0	<10		
	5	13,2																
	10	10,1						2,3		260	<5	3	19	3				
	17 0-4	8,5	9,4	83	1030	5,9		2,4		330	<5	6	26	6				2,5
20.6.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:28; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,0			1000	5,8	8,1	2,5		350	<5	<3	26	<3	0	<10		
	5	13,7								320	<5	4	29	3				
	9,0 0-4	10,5	8,3	77	1010	5,8		4,1		300	<5	8	39	13				3,4

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE
20.6.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 24 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,3			980	5,7	8,1	2,6		360	<5	<3	22	<3	0	<10		
	5	12,2								300	<5	8	22	<3				
	10	10,0						2,6		260	<5	5	20	4				
	15,5 0-4	9,9	8,0	74	1100	6,4		4,4		320	<5	10	31	8				4,0
20.6.2023	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 0 m/s;																
	1	20,5			980	5,6	8,1	3,3		370	<5	6	24	<3	0	<10		
	6	12,8	3,2	31	1000	5,8		13		400	<5	13	39	<3				
	0-4																	4,6
20.6.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:16; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 0 m/s;																
	1	20,0	9,3	106	970	5,6	8,1	2,5		380	<5	<3	22	<3	0	<10		
	5	12,5	8,3	80	1000	5,8				330	<5	6	23	<3				
	11	9,9	8,3	76	1020	5,9		3,8		320	<5	11	33	6				
	0-4																	5,5
20.6.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	21,1	9,3	108	970	5,6	8,0	2,4		370	<5	<3	20	<3	0	10		
	5	13,0	7,9	78	990	5,7				360	<5	7	23	<3				
	11	11,5	6,3	60	1010	5,8		4,3		390	<5	66	33	10				
	0-6																	5,3
20.6.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,3 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämp 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	21,0			970	5,6	8,1	2,6		370	<5	<3	20	<3	0	<10		
	3,5	14,1	7,2	73	1000	5,8		6,4		390	<5	<3	31	<3				
	0-2																	3,4

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE	
17.7.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 9:56; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämp 20 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	20,3			980	5,6	8,2	5,7		490	<5	5	26	<3	6	<10			
	5	19,4	7,4	83	980	5,7		6,6	6,9	490	<5	40	32	<3					
	0-4																	5,3	
17.7.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämp 21 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	20,0			1010	5,8	8,2	8,5		430	<5	4	27	<3	0	<10			
	5	19,9								420	<5	5	33	<3					
	10	15,9						24		400	<5	41	47	11					
	14	14,7	5,5	56	1010	5,8	13	13	360	7	56	36	13						
	0-2																	7,9	Ks Kp-rek.
17.7.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämp 20 °C; Piv 3 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	19,0			1010	5,8	8,1	4,7		370	<5	11	20	<3	1	10			
	5	18,9																	
	10	16,5						6,0	5,0	300	<5	7	22	6					
	17	13,8	5,4	54	1010	5,8	16	12	420	6	64	42	13						
	0-4																	6,8	Ks Kp-rek.
17.7.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:59; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämp 21 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	20,6			1000	5,7	8,3	6,9		450	6	<3	28	<3	1	<10			
	5	20,5								470	9	<3	33	<3					
	9,0	15,6	4,2	43	1010	5,8		11	10	420	<5	88	58	21					
	0-2																	9,4	Ks Kp-rek.
17.7.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:09; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämp 21 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	21,2			990	5,7	8,2	8,2		490	<5	<3	34	<3	4	<10			
	3,5	21,0	9,0	104	1000	5,7		9,7	8,5	480	<5	<3	35	<3					
	0-2																	11	

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
17.7.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 10:36; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmläpmt 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	19,6			1000	5,8	8,1	9,0		440	9	4	36	<3	5	10		
	5	19,4								450	10	10	36	<3				
	10	19,2								460	13	18	42	4				
	15,5 0-4	15,4	6,3	66	1010	5,8		20	18	400	11	42	56	13				9,6
17.7.2023	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:02; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmläpmt 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,0			1000	5,8	8,0	8,2		430	<5	<3	32	<3	1	<10		
	6	19,5	7,6	85	1000	5,7		18	18	490	<5	17	51	<3				
	0-2																	9,1
17.7.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 10:49; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmläpmt 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,2	9,0	102	990	5,7	8,2	4,7		430	<5	<3	21	<3	6	<10		
	5	20,0	9,0	102	990	5,7				430	<5	6	25	<3				
	11	11,9	1,1	11	1010	5,8		23	17	450	<5	86	80	10				
	0-4																	8,3
																		Ks Kp-rek
17.7.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:28; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmläpmt 21 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,9	8,5	99	990	5,7	8,2	6,9		450	<5	<3	27	<3	5	10		
	5	20,6	8,5	97	980	5,6				420	<5	<3	28	<3				
	11	11,5	0,76	7	1000	5,7		18	12	630	<5	260	150	35				
	0-2																	7,2
17.7.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 11:14; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmläpmt 20 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	20,6			990	5,7	8,2	7,4		430	<5	<3	28	<3	0	<10		
	4	20,4	8,8	100	990	5,7		8,4	8,5	450	<5	4	33	<3				
	0-2																	7,3

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
19.7.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 3,8 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	17,8			1020	5,9	8,1	2,0		310	<5	<3	17	<3				
	5	17,8																
	10	17,6								310			16					
	14	17,0	8,8	94	1010	5,8		2,4	3,2	320	<5	8	18	3				
	0-8																5,0	Ks Kp-rek
19.7.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	18,4			1010	5,8	8,1	5,2		340	<5	<3	22	<3				
	10	18,0	9,0	99	1010	5,8		8,3	9,9	360	<5	4	30	3				
	0-4																	5,5
19.7.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 11:49; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	19,9			1010	5,8	8,2	11		520	<5	<3	33	<3	0	<10		
	5	19,6	8,2	93	1010	5,8		14	16	460	<5	5	43	<3				
	0-2																	13
19.7.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 12:07; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	19,1			1010	5,8	8,2	6,2		470	<5	<3	27	<3	2	<10		
	10	18,6								350			24					
	17	17,9	8,4	91	1010	5,8		3,8	4,2	340	<5	12	21	4				
	0-4																	13
																		Ks Kp-rek
19.7.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 19,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 9:35; Näytt.ottaja RM; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	18,6			1010	5,8	8,1	4,7		380	<5	<3	21	<3				
	10	18,3								330			17					
	18	12,2	4,6	44	1010	5,8		5,3	6,0	400	<5	78	38	18				
	0-4																	7,9

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE	
19.7.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja RM; Ilmiämpö 19 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
		1	18,3			1010	5,8	8,1	3,4		350	<5	<3	21	<3				
		5	18,3																
		10	17,9						2,1		310	<5	<3	17	<3				
		20	16,1								290	<5	3	16	6				
		32 0-4	8,8	8,0	72	1010	5,8		1,6	1,9	290	<5	9	21	11				6,8
19.7.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 9:51; Näytt.ottaja RM; Ilmiämpö 18 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																	
		1	18,9			1010	5,8	8,1	6,2		400	<5	<3	26	<3				
		10	18,5								350			24					
		17	16,4	6,7	71	1010	5,8		9,8	9,5	390	6	32	31	8				
		0-4																	9,5
19.7.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja RM; Ilmiämpö 18 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
		1	18,6			1000	5,8	8,1	4,9		360	<5	<3	22	<3				
		10	18,1						4,0		310			20					
		20	14,6																
		25 0-4	10,4	5,3	50	1000	5,8		3,2	3,6	410	9	120	42	25				7,6
19.7.2023	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja RM; Ilmiämpö 18 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																	
		1	18,4			1010	5,8	8,1	4,5		330	<5	<3	21	<3				
		10	18,3								330			20					
		20	13,9																
		22 0-4	11,1	7,8	74	1010	5,8		3,3	3,9	330	6	40	26	14				5,4

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
21.8.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 16,4 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 13:13; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	18,3	7,8	86	1030	6,0	8,1	2,1		390	<5	<3	29	<3				
	5	18,2																
	10	17,6	7,1	77	1040	6,0		1,5		320			22					
	15,4 0-4	17,1	6,9	74	1040	6,0	7,9	1,6	2,0	340	11	24	25	9			7,1	Ks Kp-rek
21.8.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 13:27; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	18,6	7,7	86	1030	6,0	8,1	2,9		390	<5	<3	28	<3				
	5	18,4																
	10	17,4	6,1	66	1040	6,0	7,8	1,9	3,6	340	14	20	28	10				
	0-4																6,4	
21.8.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 14:04; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	19,4	9,1	102	1020	5,9	8,2	4,3		510	<5	<3	39	<3	<2	<10		
	5	18,5	6,8	75	1020	5,9	7,8	5,0	9,1	430	<5	<3	40	6				
	0-2																12	
21.8.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 14:29; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	19,1	8,7	98	1020	5,9	8,2	3,1		440	<5	<3	34	<3	11	10		
	5	18,2																
	10	17,6	6,4	69	1030	5,9		3,0		380			30					
	17	15,0	2,5	25	1020	5,9	7,4	11	16	820	19	580	89	27				
	0-4																8,5	Ks Kp-rek
21.8.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,5 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun E;																
	1	18,4	8,2	90	1030	6,0	8,1	2,1		380	<5	<3	28	<3				
	5	18,3																
	10	17,4						1,4		330	7	15	22	7				
	20	17,1	7,4	80	1030	6,0				350	13	30	27	11				
	32,5	16,6	7,3	78	1040	6,0	7,8	2,1	2,3	360	18	42	28	12				
	0-6																5,9	Ks Kp-rek

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE	
21.8.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9) Klo 10:15; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 15 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,3 m;																	
		1	19,0	9,0	100	1010	5,8	8,2	3,8		500	<5	<3	37	<3				
		5	18,2																
		10	17,6	7,2	78	1040	6,0		2,4		390			27					
		17 0-4	17,3	7,4	79	1040	6,0	7,8	3,2	3,7	370	14	39	30	12				10
21.8.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11) Klo 10:34; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 1,5 m;																	
		1	19,0	8,3	93	1010	5,8	8,2	4,3		480	<5	<3	36	<3				
		5	18,7																
		10	17,5	8,1	85				1,8		340			29					
		20 25 0-4	17,2 17,0	6,3	68	1050	6,0	7,7	8,3	8,4	470	11	110	55	28				12
21.8.2023	UKI / 265B Palokari koill Klo 10:55; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 16 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun E;	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 1,9 m;																	
		1	18,6	8,9	98	1030	5,9	8,2	2,9		420	<5	<3	32	<3				
		5	18,2																
		10	17,5	7,4	81	1040	6,0		2,1		330			27					
		20 22 0-4	17,0 16,9	7,5	81	1030	6,0	7,8	4,9	5,1	380	12	57	43	22				8,8
22.8.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115) Klo 10:14; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,2 m;																	
		1	19,6	10,1	114	970	5,6	8,4	4,4		550	<5	<3	36	<3	0	<10		
		5 0-4	18,7	6,7	74	1010	5,8	7,7	5,8	6,8	430	8	15	37	6				12

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
22.8.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	18,9	9,9	110	1020	5,9	8,2	3,2		410	<5	<3	27	<3				
	5	18,7																
	10	17,7	8,0	84				2,1		320			24					
	17	17,5	7,8	84	1040	6,0	7,8	5,7	8,1	370	11	49	36	14				
	0-4																	9,0
22.8.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 12:14; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,1	8,9	100	1010	5,8	8,2	3,8		430	<5	<3	32	<3	4	<10		
	5	18,8								420	<5	<3	32	<3				
	10	17,9	7,2	76				4,0		340	7	8	31	9				
	14	17,6	7,2	79	1040	6,0	7,7	6,7	8,8	390	12	69	36	15				
	0-4																	12
22.8.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:52; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	18,9	10,0	112	1010	5,8	8,2	3,7		420	<5	<3	31	<3	0	<10		
	5	18,8																
	10	18,3	8,8	97	1030	5,9		3,8		380	<5	<3	29	<3				
	17	17,5	7,5	81	1040	6,0	7,8	11	10	390	12	54	40	14				
	0-4																	9,6
22.8.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:26; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,2	10,0	112	1010	5,8	8,3	6,3		500	<5	<3	46	<3	0	<10		
	5	18,3								360	<5	<3	34	9				
	9	17,8	7,5	82	1030	6,0	7,8	5,1	4,7	350	9	33	32	13				
	0-2																	13
22.8.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 12:37; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,2	9,7	108	1010	5,8	8,2	4,5		450	<5	<3	39	<3	1	<10		
	3,5	19,1	9,6	107	1010	5,8	8,1	5,7	6,9	440	<5	<3	41	<3				
	0-2																	13

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE
22.8.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:06; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,3	10,1	113	1000	5,8	8,3	5,4		530	<5	<3	42	<3	1	<10		
	5	18,9								450	<5	<3	35	<3				
	10	17,9	7,8	83				6,4		390	19	28	32	9				
	15,5 0-4	17,6	7,4	80	1040	6,0	7,8	9,9	11	390	12	58	43	15				19
22.8.2023	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,4	9,5	106	1000	5,7	8,2	5,6		520	<5	<3	38	<3	0	<10		
	6	18,9	5,6	62	1010	5,8	7,6	7,2	9,0	450	<5	<3	43	5				
	0-2																	16
22.8.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,2	10,2	115	1000	5,7	8,3	4,6		510	<5	<3	38	<3	0	10		
	5	18,8	8,2	91	1000	5,8				410	<5	<3	31	<3				
	11	17,6	5,8	63	1030	6,0	7,6	17	19	550	<5	<3	72	<3				
	0-4																	16
																		Ks Kp-rek
22.8.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:55; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,4	10,4	117	990	5,7	8,3	4,7		530	10	180	35	22	1	<10		
	5	19,3	9,9	110	990	5,7				530	<5	<3	36	5				
	11	15,9	3,7	39	1010	5,8	7,4	8,6	8,6	810	<5	360	110	50				
	0-2																	16
22.8.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	19,4	10,1	114	990	5,7	8,3	5,2		510	<5	<3	34	<3	0	<10		
	3,5	19,3	9,6	108	990	5,7	8,2	4,1	5,0	490	<5	<3	39	<3				
	0-4																	13

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
18.9.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 2,6 m; Klo 12:57; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,3			1070	6,2	8,0	1,6		350	7	3	24	9				
	10	16,3								350			24					
	15,5	16,3						1,4		340	11	10	23	11				
	0-6																	6,1
18.9.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 2,4 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,2			1070	6,2	8,1	2,1		350	<5	<3	23	6				
	5	16,2																
	10	16,1						2,0		340	<5	<3	23	7				
	0-6																	6,8
18.9.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 13:26; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,9			1030	6,0	8,1	5,1		460	<5	<3	34	<3				
	5	15,9						5,3		460	<5	<3	35	<3				
	0-4																	9,0
18.9.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 13:42; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,5			1040	6,0	8,1	2,9		410	<5	<3	29	4				
	10	16,3								400			28					
	16,5	16,2						5,5		390	<5	<3	33	5				
	0-4																	8,9
18.9.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,5			1060	6,2	8,0	1,5		340	26	18	24	10				
	10	16,4								330	26	13	24	10				
	20	16,4								350	28	14	23	10				
	32	16,3						1,9		320	29	12	22	10				
	0-8																	4,9

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
18.9.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:14; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 10 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,6			1040	6,0	8,0	2,6		380	9	<3	27	5				
	10	16,6								350			26					
	17	16,6						4,2		350	8	16	28	13				
	0-4																	8,8
18.9.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv 25,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,4			1050	6,1	8,0	2,6		360	<5	10	30	8				
	10	16,4								360			26					
	20	16,4											27					
	24,5	16,4						2,4		350	<5	8	26	9				
	0-4																	7,4
18.9.2023	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,3			1060	6,1	8,0	2,5		350	9	9	25	10				
	10	16,3								360			25					
	20	16,3											26					
	22	16,3						2,7		360	10	10	27	11				
	0-4																	5,3
19.9.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 9:25; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,3			950	5,4	8,1	6,1		550	<5	4	41	<3				
	5	15,3						6,8		540	<5	<3	38	<3				
	0-4																	13
19.9.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 9:49; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,1			1050	6,1	8,1	2,4		380	<5	<3	27	6				
	10	16,1								380			26					
	17	16,0						3,6		370	<5	<3	29	7				
	0-4																	8,2

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvanE
19.9.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 10:56; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,1			1030	5,9	8,1	4,7		420	<5	<3	31	5				
	10	16,1								420	<5	<3	33	5				
	14	16,1						5,3		420	<5	<3	32	5				
	0-4																	10
19.9.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 9:57; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,1			1030	6,0	8,1	3,5		380	<5	<3	28	5				
	10	16,1								370	<5	<3	29	5				
	17	16,1						4,6		390	<5	<3	32	6				
	0-4																	9,2
19.9.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,5 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 11:06; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,0			1010	5,8	8,1	5,3		430	<5	<3	35	5	3	<10		
	9,5	16,0						6,2		440	<5	<3	36	5				
	0-4																	12
19.9.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,9			1010	5,8	8,1	5,8		430	<5	<3	38	6	5	10		
	4	15,8						6,1		430	<5	<3	38	6				
	0-4																	12
19.9.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 10:10; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämpö 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,3			1020	5,9	8,1	4,3		440	15	5	30	<3	11	<10		
	10	16,3								420	46	<3	36	7				
	15,5	16,3						7,0		400	<5	<3	35	7				
	0-4																	11

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
19.9.2023	UKI / 232 Kaittu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,4			820	4,7	8,2	4,7		630	130	<3	28	<3				
	6	15,7						7,8		560	27	<3	37	<3				
	0-4																	16
19.9.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	16,1	8,8	92	940	5,4	8,1	4,1		530	<5	5	32	<3	0	10		
	11	16,6	8,4	89	1030	5,9		4,6		440	19	24	32	6				
	0-4																	19
19.9.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 10:42; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,9	9,3	97	920	5,2	8,2	4,5		550	<5	<3	42	<3	0	<10		
	11	16,5	7,4	79	1000	5,8		5,6		550	9	99	53	12				
	0-4																	21
19.9.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 10:37; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; lmlämp 13 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,7			910	5,2	8,3	6,1		560	<5	<3	34	<3				
	3.5	15,7						6,1		570	<5	<3	36	<3				
	0-2																	19
16.10.2023	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; lmlämp 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	8,2			800	4,5		10		870	310	23	46	<3				
	5	8,2	10,7	94	810	4,6		10		860	310	22	49	<3				
16.10.2023	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; lmlämp 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 11 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	10,1			1030	5,9		3,3		340	28	11	28	8				
	5	10,1																
	10	10,1			1040	6,0		3,1		350			29					
	17,5	10,1	10,2	94	1040	6,0		3,1		320	28	12	30	8				

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE	
16.10.2023	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:13; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	9,7			1010	5,8		3,5		370	39	9	31	7					
	5	9,7								370	38	9	33	7					
	10	9,7			1020	5,9		3,3		370	38	9	30	9					
	14	9,7	10,4	95	1020	5,9		3,6		370	38	9	28	7					
16.10.2023	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	9,9			1010	5,8		3,2		370	40	8	30	6					
	5	9,9																	
	10	9,9			1020	5,9		3,0		350	32	9	30	7					
	17	10,0	10,4	96	1030	6,0		3,2		350	30	10	29	7					
16.10.2023	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 12:23; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	9,5			1000	5,8		4,4		420	42	<3	35	5	4	0			
	5	9,5								420	43	4	36	6					
	9	9,4	10,6	96	1000	5,7		4,8		420	45	4	38	5					
16.10.2023	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 12:36; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	8,9			980	5,7		7,1		450	31	<3	41	<3	14	53			
	4	8,9	10,8	96	980	5,7		7,3		460	33	4	44	5					
16.10.2023	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	9,3			920	5,3		3,0		520	100	<3	36	<3	3	20			
	5	9,7			970	5,6				440	64	5	31	<3					
	10	10,0			1020	5,9		3,1		380	41	10	33	6					
	16	10,1	10,3	95	1030	5,9		3,5		350	33	12	31	7					
16.10.2023	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																	
	1	9,5			890	5,1		3,7		530	110	<3	31	<3					
	6	9,4	10,3	93	920	5,3		4,7		490	67	3	34	<3					

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
16.10.2023	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	9,5	10,5	95	880	5,0		3,7		560	130	4	33	<3	2	10		
	5	9,5	10,4	94	890	5,1				540	130	3	33	<3				
	11	10,1	10,0	92	1000	5,8		11		420	50	14	47	7				
16.10.2023	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	9,2	10,6	95	840	4,8		3,6		600	150	<3	32	<3	1	0		
	5	9,2	10,4	94	830	4,7				590	150	<3	32	<3				
	11	9,2	10,5	94	830	4,7		3,7		590	150	<3	31	<3				
16.10.2023	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 11:47; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	9,3			830	4,7		3,7		590	150	<3	29	<3				
	3,5	9,3	10,4	93	860	4,9		3,5		570	140	<3	28	<3				
17.10.2023	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 11:21; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	10,3			1040	6,0		3,1		310	27	13	34	13				
	5	10,3																
	10	10,3			1030	5,9		3,8		320			32					
	14	10,3	9,4	87	1030	6,0		3,7		300	26	20	31	14				
17.10.2023	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 11:44; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	9,9			1040	6,0		2,6		300	28	18	30	13				
	5	9,8																
	10	9,8	9,9	91	1030	6,0		2,8		280	29	16	27	12				
17.10.2023	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv 6,5 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 12:03; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 6 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	8,7			1040	6,0		2,3		290	17	<3	26	7				
	5,5	8,5	10,1	90	1050	6,0		2,2		310	15	<3	29	7				

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvantE
17.10.2023	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 12:21; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 7 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	9,7			1030	5,9		2,0		320	26	6	30	10				
	5	9,7																
	10	9,2			1020	5,9		2,4		320			28					
	17	9,3	9,2	83	1030	5,9		3,4		310	28	9	31	11				
17.10.2023	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv 34,0 m; Näkösyv. 3,8 m; Klo 11:01; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	10,7			1020	5,9		1,8		290	27	21	28	12				
	5	10,7																
	10	10,7			1020	5,9		2,1		280	27	21	27	12				
	20	10,7								280	27	22	27	12				
	33	10,5	9,6	89	1020	5,9		3,8		290	28	22	30	13				
17.10.2023	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,6 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 4 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	9,5			1010	5,8		2,6		350	34	10	32	11				
	5	9,5																
	10	9,5			1020	5,9		2,6		330			31					
	17	9,5	10,2	93	1020	5,9		3,0		330	31	7	30	10				
17.10.2023	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	9,8			1030	5,9		2,7		270	25	13	30	11				
	5	9,8																
	10	9,8			1030	5,9		2,3		300			29					
	20	9,8																
	25	9,8	10,1	93	1020	5,9		3,5		320	27	13	30	11				
17.10.2023	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 3,2 m; Klo 10:38; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																
	1	10,2			1030	5,9		2,3		310	27	20	27	12				
	5	10,2																
	10	10,1			1030	5,9		2,7		300			31					
	20	10,1																
	22	10,1	9,9	91	1020	5,9		2,9		280	29	19	29	13				

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	±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 .
Sameus = Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Ka 0.4 = Kiintoaine 0.4 Nuclepore	±0,5, jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
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.
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.al = Enterokokit/fek. streptokokit (alustava)	Toimitetaan pyydettäessä.
E.coliCL = Escherichia coli, Colilert	Toimitetaan pyydettäessä.
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.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**Näytteenottajat**

HT = Hanna Turkki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
 JaLa = Jaakko Laurikainen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
 JS = Janne Sinervo (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
 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)
 SaKo = Sari Koivunen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)
 TKa = Tapio Kankaanpää (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

Määrittymiset

Kok.syv = Kokonaissyvyys
 Näkösyv. = Näkösyvyys
 Ilmlämp = Ilman lämpötila
 Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)
 8 = pilvistä
 7 = pilvistä
 6 = melko pilvistä
 5 = melko pilvistä
 4 = melko selkeää
 3 = melko selkeää
 2 = melko selkeää
 9 = Ei voi määrittää (sumu yms)

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

NW = Luode
 W = Länsi
 SW = Lounas
 S = Etelä
 SE = Kaakko
 E = Itä

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

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

Suol. = Suolaisuus (lask. sähkönj.) (Suolaisuus (lask. sähkönj.))

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Määrittymiset

Sameus = Sameus (SFS-EN ISO 7027:2016, osa 1)
 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)
 PO4-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)
 Ent.kok.al = Enterokokit, alustava (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
 E.coliCL = Escherichia coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
 a-klorof. = a-klorofylli (SFS 5772:1993)
 Levä kvanE = Levät, laaja kvant, kp-rek (Laskeutus, mikroskopointi)
 Ks Kp-rek. = Katso Kp-rekisteri

Muita merkintöjä

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

Kemiallisen tilan luokkarajat pintavesien ekologisen tilan luokituksen yhteydessä

Lähde: Suomen ympäristökeskus 2012.

Tyyppi	Kausi	Yks.	Vert. arvo	Luokkarajat Erinom.	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä	Huono	Hu Alar
Ses Selkämeren sisemmät rannikkovedet									
kok. P	VII-VIII	µg/l	13	<16	16-20	20-26	26-39	>39	
kok. N	VII-VIII	µg/l	230	<270	270-315	315-380	380-490	>490	
Näkösyvyys	VII-VIII	m	7	>5,3	5,3-3,3	3,3-2,4	2,4-1,4	<1,4	
a-klorofylli	VII-VIII	µg/l	1,6	<2,1	2,1-2,7	2,7-5,4	5,4-13	>13-50	50
kp kok. biomassa	VII-VIII	mg/l	Ei vertailuarvoa tai luokkarajoja.						
Seu Selkämeren ulommat rannikkovedet									
kok. P	VII-VIII	µg/l	9	<11	11-14	14-23	23-35	>35	
kok. N	VII-VIII	µg/l	190	<230	230-275	275-360	360-470	>470	
Näkösyvyys	VII-VIII	m	8,7	>6,5	6,5-4,1	4,1-2,9	2,9-1,7	<1,7	
a-klorofylli	VII-VIII	µg/l	1,3	<1,6	1,6-2,1	2,1-4,2	4,2-10,5	10,5-25	25
kp kok. biomassa	VII-VIII	mg/l	0,21	<0,27	0,27-0,34	0,34-0,7	0,7-1,8	1,8-5	5

Kasarminlahden, Matalanpuhdin ja Vionojan tutkimus (KASARMI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmv/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l
21.3.2023	KASARMI / MATALA Matalanpuhti																	
	Klo 11:07; Näytt.ottaja JaLa, RM; Ilmlämpö 0 °C; Piv 9 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	0,6	11,3	81	860	4,9	7,4	3,5	8,0	980	460	44	34	15	34		52	
23.5.2023	KASARMI / MATALA Matalanpuhti																	
	Klo 9:42; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Piv 3 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	14,6			960	5,5	8,1	2,8		360	<5	<3	24	<3	1		<10	2,3
20.6.2023	KASARMI / MATALA Matalanpuhti																	
	Klo 9:48; Näytt.ottaja RM ,SaKo; Ilmlämpö 24 °C; Piv 2 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	19,8	9,1	103	1000	5,8	8,0	3,0		380	<5	<3	27	<3	0		<10	2,9
17.7.2023	KASARMI / KASARMI Kasarminlahti																	
	Klo 12:56; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämpö 22 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	22,3	9,4	111	750	4,2	9,0	1,7	1,6	790	48	11	32	<3	0		<10	3,9
17.7.2023	KASARMI / MATALA Matalanpuhti																	
	Klo 12:40; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilmlämpö 22 °C; Piv 4 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;																	
	1	21,3	9,3	109	960	5,5	8,5	3,1	2,4	470	<5	<3	27	3	8		10	4,1
17.7.2023	KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä)																	
	Klo 12:14; Näytt.ottaja RM, TKa; Levärüns 1;																	
	0,3									490			44			350	<10	5,2
22.8.2023	KASARMI / KASARMI Kasarminlahti																	
	Klo 13:26; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	19,9	9,4	107	870	5,0	8,4	3,7	4,1	680	<5	<3	41	<3	64		<10	8,7
22.8.2023	KASARMI / MATALA Matalanpuhti																	
	Klo 13:12; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	19,2	9,7	109	1010	5,8	8,1	3,3	3,3	440	<5	<3	43	10	0		<10	6,8
22.8.2023	KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä)																	
	Klo 13:00; Näytt.ottaja JS, MiHe; Levärüns 1;																	
	0,3 m									510			57			4	10	9,1

Kasarmilahden, Matalanpuhdin ja Vionojan tutkimus (KASARMI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka 0.4 mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Ent.kok.al pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	a-klorof. µg/l
19.9.2023	KASARMI / MATALA	Matalanpuhti	Kok.syv 1,5 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 9:07; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SE;															
1		15,0			1000	5,8	8,0	3,2		420	<5	<3	32	6	4		<10	9,0
16.10.2023	KASARMI / MATALA	Matalanpuhti	Kok.syv 2,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 10:07; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun NW;															
1		7,4	9,5	80	570	3,1		14		1300	670	88	69	13	30		75	

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	±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 .
Sameus = Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Ka 0.4 = Kiintoaine 0.4 Nuclepore	±0,5, jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
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.
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.al = Enterokokit/fek. streptokokit (alustava)	Toimitetaan pyydettäessä.
Entlert = Varmistetut enterokokit, Enterolert	Toimitetaan pyydettäessä.
E.coliCL = Escherichia coli, Colilert	Toimitetaan pyydettäessä.
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.

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ**Näytteenottajat**

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

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

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)

SaKo = Sari Koivunen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

Määrittäykset

Leväruns = Levärunsauden arviointi silmäm (Levärunsauden arviointi silmämääräisesti)

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämpö = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

4 = melko selkeää

3 = melko selkeää

2 = melko selkeää

9 = Ei voi määrittää (sumu yms)

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

NW = Luode

W = Länsi

SW = Lounas

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

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

Suol. = Suolaisuus (lask. sähkönj.) (Suolaisuus (lask. sähkönj.))

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

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

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)

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Määrittäykset

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

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

PO4-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)

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

Entlert = Varmistetut enterokokit (Enterolert@Quantitray)

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

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

Muita merkintöjä

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