

**UUDENKAUPUNGIN MERIALUEEN KUORMITUS JA TILA**  
**Vuosiraportti 2022**



**20.4.2023**  
**Nro 117-23-2109**  
**Hanna Turkki**



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



## Sisällys

1. JOHDANTO.....	5
2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS.....	5
3. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	6
3.1. Veden laadun tutkimus.....	6
4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS.....	9
4.1. Sääolot.....	9
4.2. Meriveden korkeudet.....	11
5. KUORMITUS.....	12
5.1. Jätevesikuormitus.....	12
5.2. Muu kuormitus.....	14
5.3. Kokonaiskuormitus.....	15
6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	16
6.1. Lopputalvi (28.2-1.3.).....	16
6.2. Loppukevät (16.-17.5.).....	21
6.3. Alkukesä (20.-21.6.).....	24
6.4. Keskikesä (18.-19.7.).....	29
6.5. Loppukesä (15.-16.8.).....	33
6.6. Alkusyksy (13. ja 15.9.).....	39
6.7. Loppusyksy (19.-20.10.).....	42
6.8. Avovesikauden keskiarvot.....	45
7. KASVIPLANKTONTUOTANTO.....	57
8. TIIVISTELMÄ.....	62
9. LÄHDEKIRJALLISUUS.....	68

## Liitteet

Liite 1. Yara Suomi Oyj:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesilaskelma v. 2022

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/Petri Rannikko

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

Kannen kuva: Hanna Turkki

---

## Yhteystiedot

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

Telekatu 16, 20360 TURKU

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

## 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.

Vuoden 2022 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 2016) 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 2022).

Tämä raportti käsittelee vuoden 2022 vesistö tarkkailun tuloksia ja viime vuosina tapahtuneita merialueen tilan muutoksia. Vuonna 2022 ohjelmassa ei ollut määrävuosin tehtäviä tutkimuksia (esim. pohjaeläin- tai päällyslievätutkimuksia).

## 2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS

Jätevesien ja muiden ravinnepäästöjen vaikutusalue käsittää Uudenkaupungin sisäsaariston vedet Kuliluotoon, Putsaaren aukolle ja Lyökin edustalle asti. Em. merialueen pinta-ala on noin 81 km<sup>2</sup>, josta sisäsaaristoa on noin 35 km<sup>2</sup>. 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 syvyudet vaihtelevat välillä 20–35 metriä.

Kaupungin pohjoispuolelle Sirppujoen suulle padottu 37 km<sup>2</sup>:n laajuinen makeavesiallas on muuttanut veden virtausoloja ja vaikuttaa siten merkittävästi Uudenkaupungin edustan veden laatuun.

Uudenkaupungin makeavesialtaaseen laskeva Sirppujoki (valuma-alue 429 km<sup>2</sup> keski- virtaama v. 2012–2021 3,9 m<sup>3</sup>/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 helmi-maalis-, 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).

Havaintopaikoilta 105, 125, 150, 170, 185, 215, 220 ja 245 otettiin kasviplanktonnäytteet koontanäytteestä heinä- ja elokuussa. Kunkin havaintopaikan näytteet analysoidaan erikseen (kaksi näytettä/havaintopaikka/kesä). Näytteistä määritetään lajitasolla kasviplanktonin biomassat ja yksilömäärät laajan kvantitatiivisen menetelmän (Järvinen ym. 2011) mukaisesti. Kasviplanktontulokset tallennettiin ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin.

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. Kasviplanktonin lajiston ja biomassan määritti alihankintana FM Sanna Kankainen käänteismikroskoopilla.

Loppupalven tarkkailututkimus tehtiin helmi-maaliskuun vaihteessa 28.2. ja 1.3. Havaintopaikoille 105 (Iso-Hylkimys), 110 (Vähä-Hylkimys), 112 (Vaakua etelä), 232 (Kaittu länsi) ja 265B (Palokari koill) ei päästy jäätilanteen takia. Ulompi merialue oli jäätön mutta sisäsaariston näytteet otettiin jäitsee. Jään paksuus oli sisäsaaristossa keskimäärin 30–40 cm, enimmillään Lautvedellä (115) 65 cm. Toukokuun tarkkailukerralla 16.–17.5. kenttähavaintojen mukaan Vaakuan eteläpuolisella alueella (112) vesi oli selvärajaisesti laajalti sameaa. Heinäkuussa (18.–19.7.) usealla paikalla (110, 125, 185, 220, 235, 246 ja 248) oli kenttähavaintojen mukaan pintavedessä levää. Vaakuan luoteispuolella (125) ja Vähä-Seikomaalla (245) pohjan läheinen vesi oli sameaa ja myös laboratorion näytekomentin perusteella Vähä-Seikomaan pohjan läheinen näyte oli sakkainen. Elokuun tarkkailussa (15.–16.8.) kenttähavaintojen perusteella varsinkin merialueen eteläisimmissä osissa (105, 110, 112 ja 125) Hylkimysten ja Vaakuan lähialueilla oli selvästi havaittavissa levää (runsaus 2) varsinkin veden pintakerroksessa. Vaakuan eteläpuolella (112) vesi oli myös silminnähdän sameaa.

*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 <sup>1)</sup>	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Fosfaattifosfori <sup>2)</sup>	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Kokonaistyppe <sup>1)</sup>	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Ammoniumtyppe <sup>2)</sup>	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Nitraatti- ja nitriittitypen summa <sup>2)</sup>	µg/l	X	X	X	X	X	X	X
Kiintoaine <sup>4)</sup>	mg/l	X			X	X		
Sähkönjohtavuus (suolaisuus)	mS/m (°/°)	X	X	X	X	X	X	X
Happipitoisuus <sup>5)</sup>	mg/l	X		X	X	X		X
pH <sup>6)</sup>		X	X	X	X	X	X	
Sameus	FNU	X	X	X	X	X	X	X
Hygieeninen tila <sup>3)</sup> (1 metri)	kpl/100 ml			X	X	X		
Klorofylli-a	µg/l		X*	X*	X*	X*	X*	
Kasviplankton <sup>7)</sup>					X*	X*		

\* koontanäytteestä

<sup>1)</sup> Kaikilla kerroilla ainakin 1 m, 10 m ja pohja-1 m.

<sup>2)</sup> Kaikilla kerroilla ainakin 1 m ja pohja-1 m.

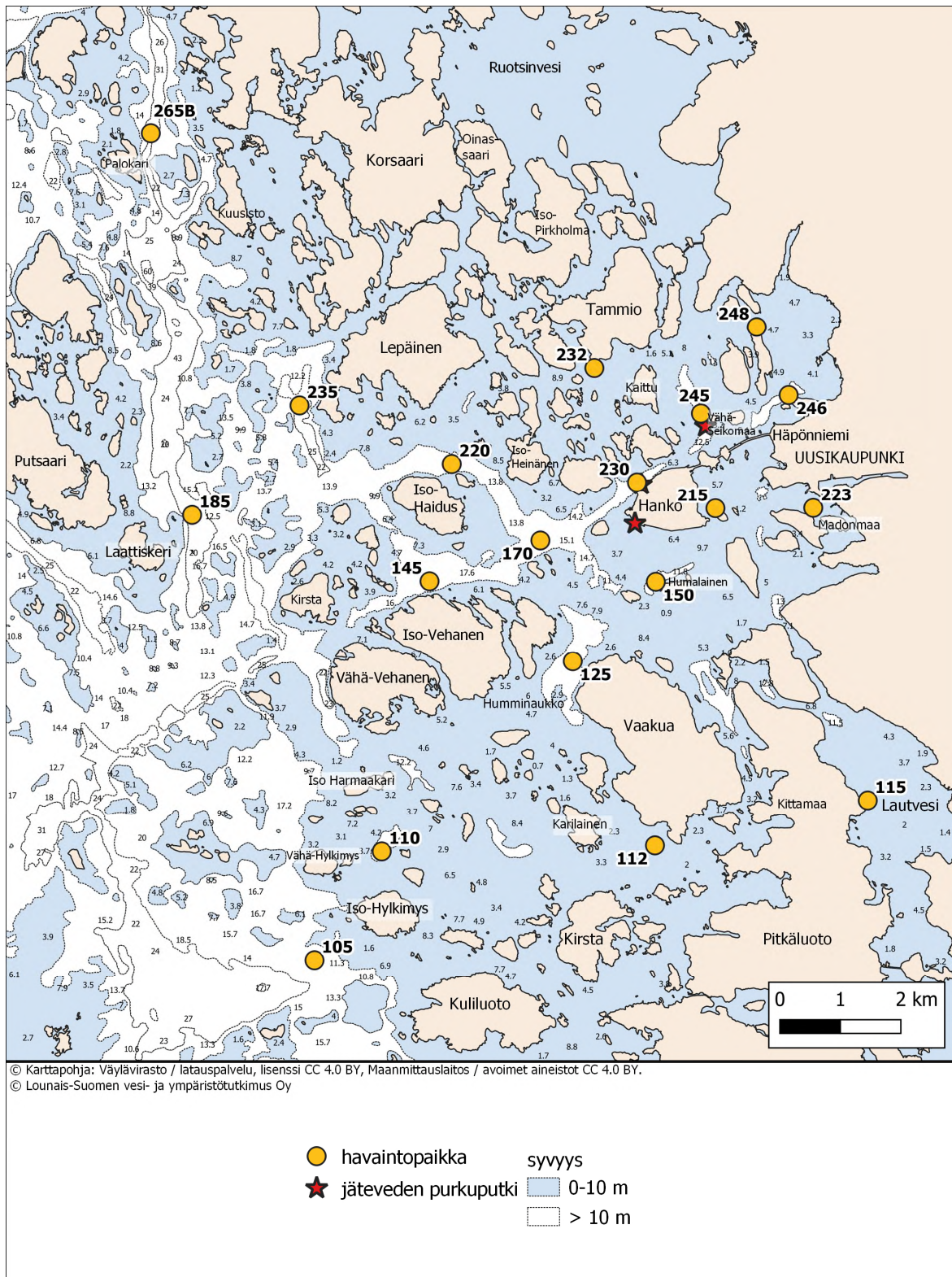
<sup>3)</sup> Pl. uloimmat pisteet kaikilta pisteiltä kesä-, heinä- ja elokuussa. Pisteiltä 245, 246, 230, 215 ja 223 joka kerta.

<sup>4)</sup> Pohjan läheinen vesikerros.

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

<sup>6)</sup> Touko-syyskuussa 1m, loppupalvella ja -kesällä pohja-1.

<sup>7)</sup> Pisteiltä 105,125,150,170,185,215,220 ja 245



KUVA 1. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen veden laadun havaintopaikat.



## 4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS

### 4.1. Sääolot

**Tammi- ja helmikuussa** 2022 kokonaisia pakkasvuorokausia oli vähän. Yöpakkasten johdosta vuorokauden keskilämpötila jäi kuitenkin pääosin pakkaselle, mutta sekä tammi- että helmikuun keskilämpötila oli korkeampi kuin vertailujaksolla (*taulukko 2*, Ilmatieteen laitos). Tammikuussa oli useita myrskypäiviä, mm. Valteri-myrsky lumipyryineen riehui kuun lopussa. Sademäärä oli tammikuussa keskimääräistä alempi mutta helmikuussa selvästi keskimääräistä korkeampi. **Helmi–maaliskuun** vaihteessa päivälämpötila nousi keväiseksi, ja lumi alkoi sulaa.

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

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

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

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

**Vuoden 2022** keskilämpötila oli Turussa yli asteen korkeampi kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvo (sekä vuodet 1991–2020 että 1981–2010). Sademäärä jäi Turun seu-

dulla selvästi alle vertailujaksojen sademäärän mutta Uudessakaupungissa sademäärä vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Selvästi eniten satoi elokuussa ja vähiten maaliskuussa.

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

Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin helmikuun loppupuolella ja maaliskuun vaihteessa suurimpien virtaamien aikana. Touko- ja kesäkuussa juoksutus oli melko vähäistä, ja heinä-elokuussa vettä ei juoksutettu. Syyskuussa vettä juoksutettiin vain hieman kuun alkupäivinä. Lokakuussa vettä juoksutettiin varsinkin kuun puolivälin jälkeen ja marraskuussa eniten kuun alkupäivinä. Joulukuussa vettä ei juoksutettu kuun kolme viimeistä päivää lukuun ottamatta.

Uudenkaupungin välisaaristoon Kirstan tasalle muodostui Ilmatieteen laitoksen jäätietojen mukaan pysyvä jääpeite 31.12.2021, mikä poistui 29.3.2022. Sisäsaaristossa pysyvä jääpeite muodostui 7.12. ja poistui 23.4. Todellisten jääpäivien luku oli Kirstan tasalla 98 (vuotta aiemmin 54 ja kahta vuotta aiemmin 0) ja sisäsaaristossa 145 (vuotta aiemmin 81 ja kahta vuotta aiemmin 19), joten jäätalvi oli Kirstan tasalla hieman pitkäaikaiskeskiarvoa lyhyempi (pitkäaikainen keskiarvo 110–120 päivää).

*TAULUKKO 2. Turun säätietoja vuodelta 2022 ja normaalijaksolta 1981–2010 ja 1991–2020. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten autoaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista. Kahdella alimmalla rivillä sademäärä Uudenkaupungin alueella Nervanderipuiston mittausasemalla vuonna 2022 ja vertailujaksolla 1991–2020.*

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2022	-1,9	-1,6	1,0	3,9	9,9	17,5	17,9	18,7	10,1	8,7	3,2	-2,6	7,1*
(°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	2022	54	67	6	41	33	21	75	99	40	56	34	48	574#
(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)	2022	56	72	8	36	25	20	78	145	37	58	29	51	615#
	1991–2020	52	39	35	30	35	43	57	67	64	67	61	63	612#

\* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

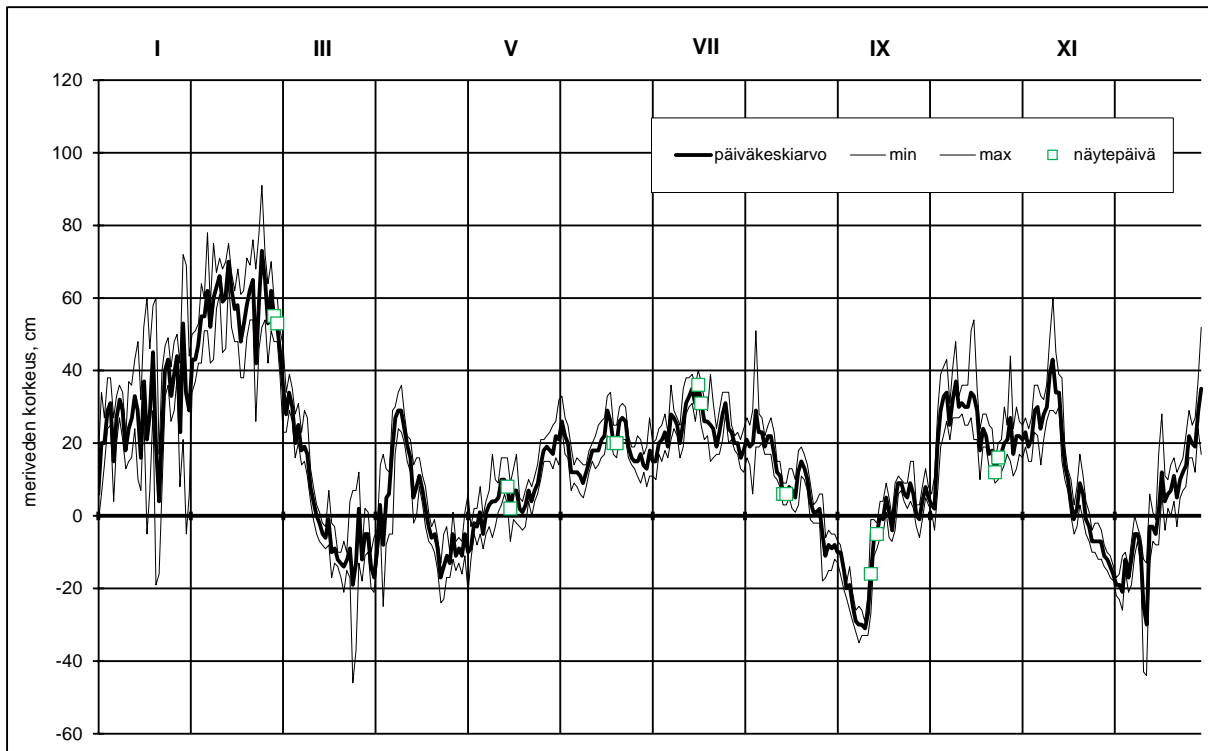
#### 4.2. Meriveden korkeudet

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

Merivesi oli Ilmatieteen laitoksen Rauman sataman mittausaseman tietojen mukaan selvästi korkeimmillaan helmikuun loppupuolella, +91 cm. Alimmillaan merivesi oli maaliskuun lopussa ja joulukuun puolivälissä, noin -40 cm. Suurimman osan vuotta merivesi oli keskiveden (N2000) yläpuolella (*kuva 2, taulukko 3*). Näytteenottoaikoina merivesi oli korkeimmillaan loppupalven tarkkailussa helmi-maaliskuun vaihteessa (noin +50 cm), alimmillaan (-16 cm) syyskuun tarkkailussa ja muina kertoina hieman keskivettä ylempänä.

*TAULUKKO 3. Veden korkeuden vaihtelut (cm) Raumalla vuonna 2022 (N2000-korkeusjärjestelmä, Ilmatieteen laitos).*

Kuukausi	Kuukausi-keskiarvo	Kuukauden keskihajonta	Suurin arvo	Pienin arvo
Tammikuu	28,2	14,8	72	-19
Helmikuu	57,3	9,5	91	26
Maaliskuu	6,1	19,9	60	-46
Huhtikuu	2,0	14,6	36	-25
Toukokuu	4,4	8,4	25	-21
Kesäkuu	18,7	5,6	34	5
Heinäkuu	24,3	6,4	40	8
Elokuu	10,6	10,6	51	-18
Syyskuu	-7,7	13,4	15	-35
Lokakuu	22,5	10,1	54	-4
Marraskuu	13,6	16,4	60	-15
Joulukuu	-0,3	16,6	52	-44



KUVA 2. Vedenkorkeuden (N2000) vuorokausikeskiarvot, -maksimit ja -minimit Rauman satamassa vuonna 2022 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 2022 keskimäärin 0,21 kiloa fosforia ja 71 kiloa typpeä vuorokaudessa (taulukko 4). Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäähdytysveden pitoisuutta. Fosforikuormitus oli 50 % suurempi ja typpikuormitus 9 % pienempi vuoden 2021 vuosikuormitukseen verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta 14 % ja typen osalta 32 % pienempi kuin edeltävän kymmenen vuoden (2012–2021) keskimääräinen kuormitus. Sataman jätevesien purkupisteestä johdetaan vesiä ainoastaan poikkeustilanteissa rankkasateen aikana, kun käsittely/vastaanottokapasiteetti ylittyy ja altaat täyttyvät.

Uudenkaupungin jätevesissä johdettiin Hämönniemen keskuspuhdistamolta Seikonmaan saaren lähistölle mereen vuonna 2022 keskimäärin 1,2 kiloa fosforia ja 63 kiloa typpeä vuorokaudessa (taulukko 5). Kuormitus oli fosforin osalta yli 40 % ja BOD:n osalta lähes 80 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Kokonaistyppikuormitus oli sama kuin vuonna 2021 ja ammoniumtyppikuormitus 10 % suurempi. Vuosien 2012–2021 keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna ammoniumtyppikuormitus oli 94 %, BOD- ja typpikuormitus noin 70 % ja fosforikuormitus 40 % pienempi. Vuonna 2019 puhdistamon käsittelyprosessia laajennettiin lisäämällä prosessiin aktiivilietekäsittely. Käsittely muuttui kaksivaiheiseksi biologiseksi käsittelyksi, jossa ensimmäinen vaihe on aktiivilietekäsittely ja toinen nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessi biologisella suodatuk-

sella. 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 (Leino 2022).

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, Vihannes-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 umpikaivolietteitä. Puhdistamon toiminnasta raportoidaan tarkemmin puhdistamon vuosiyhteenvedossa.

Varsinaisissa jätevesissä tuli Uudenkaupungin merialueelle keskimäärin 1,41 kiloa fosforia ja 134 kiloa typpeä vuorokaudessa. Keskimääräinen jätevesissä tullut ravinnekuormitus oli fosforin osalta 45 % suurempi ja typen osalta 5 % 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 2021, 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 eristeseinä yhdessä estävät kipsipenkereestä suotautuvan veden fosforipäästöt kokonaan meren suuntaan (Pöyry 2019).

*TAULUKKO 4. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesien ravinnepäästöt (vuosikeskiarvo) mereen (kg/d) vuosina 2011–2022. Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäähdytysveden pitoisuutta. Kuormituksessa on mukana jätevesiputkesta ja satamäsäkitämön ylivuotoputkesta mereen laskettu kuormitus.*

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Fosfori	kg/d	0,27	0,3	0,2	0,4	0,32	0,17	0,10	0,32	0,22	0,14	0,21
Typpi	kg/d	224	142	82	137	83	62	42	105	101	78	71

*TAULUKKO 5. Uudenkaupungin keskuspuhdistamon jätevesikuormitus mereen v. 2012–2022 (kg/d).*

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BOD <sub>7</sub>	kg/d	110	180	86	210	220	260	490	180	38	29	52
Fosfori	kg/d	2,2	3,1	2,2	4,1	1,6	1,4	1,2	1,9	1,6	0,83	1,2
Typpi	kg/d	200	240	240	270	270	270	270	180	61	63	63
Ammonium-typpi	kg/d	180	230	220	250	240	240	250	140	6,2	10	11

## 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 vesitaseeseen (tulovirtaama + sademäärä = haihdunta + vedenotto + ulosvirtaus) ja Ruotsinveden veden laadun perusteella. Makeavesialtaan vesitase oli vuonna 2022 (haihdunta- ja virtaamatiedot Suomen ympäristökeskus, sademäärä Ilmatieteen laitos 2022):

- Tulovirtaama 4,5 m<sup>3</sup>/s eli 142 milj.m<sup>3</sup>/a.
- Sademäärä vesipintaan 615 mm (Nervanderinpuiston mitta-asema) eli 22,76 milj. m<sup>3</sup>/a.
- Haihdunta vesipinnasta 600 mm eli 22,2 milj. m<sup>3</sup>/a (Olsson & al 2015, Hyvärinen 1995).
- Uudenkaupungin vedenotto 3,080 milj.m<sup>3</sup>/a.

Makeavesialtaasta virtasi mereen keskimäärin 139,5 milj. m<sup>3</sup> vettä vuonna 2022. Määrä oli 23 % suurempi kuin vuotta aiemmin (113 milj. m<sup>3</sup>) mutta noin 15–18 % pienempi kuin vuonna 2020 (165,22 milj. m<sup>3</sup>) tai vuonna 2019 (170,76 milj. m<sup>3</sup>). Vuosina 2018 ja 2016 ulosvirtaama oli selvästi pienempi (75,72 ja 78,7 milj. m<sup>3</sup>). Vuoden 2022 ulosvirtaama oli noin 15 % suurempi vuosien 2012–2021 keskimääräinen ulosvirtaamaan (121,8 milj. m<sup>3</sup>) verrattuna. Vuoden 2022 vesimäärässä on tullut mereen Ruotsinvedellä tehtyjen tarkkailututkimusten pitoisuushavaintojen (1 ja 10 m keskiarvot; kok.N 1 890 µg/l, epäorgaaninen typpi 1443 µg N/l ja kok.P 13 g/l) mukaan:

- 264 tonnia kokonaistyppeä vuodessa (v. 2021 260 tn)
- 201 tonnia epäorgaanista typpeä vuodessa (v. 2021 192 tn)
- 1,8 tonnia kokonaisfosforia vuodessa (v. 2021 1,8 tn)

Altaaseen tullut vesimäärä oli suurempi kuin vuotta aiemmin mutta altaan ravinnepiitoisuudet olivat vuotta 2021 pienempiä, jolloin altaasta tullut ravinnekuormitus oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Kuormitus oli fosforin osalta noin 25 % suurempi mutta typen osalta 5 % pienempi vuosien 2012–2021 keskimääräiseen kuormitukseen (fosfori 1,4 tonnia ja typpi 279 tonnia) verrattuna. Ruotsinveden fosforipitoisuus on noussut 2000-luvun kuluessa ja 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/km<sup>2</sup>
- kokonaistyppi 534 kg/km<sup>2</sup>
- kokonaisfosfori 10 kg/km<sup>2</sup>

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 2022 vain 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 2022 oli fosforin osalta 461 kiloa ja typen osalta 4 625 kiloa vuodessa. Kuormitus oli fosforin osalta 11 % ja typen osalta 6 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Pyhämaan merialueella toimi yhteensä 4 kalankasvatuslaitosta (vuonna 2021 toimi 6 laitosta), joista yksi toimii talvivarastona. Pyhämaan kalankasvatuslaitosten yhteenlaskettu kuormitus oli vuonna 2022 fosforin osalta 536 kiloa ja typen osalta 5 172 kiloa vuodessa. Kuormitus oli sekä fosforin että typen osalta lähes 20 % pienempi kuin vuotta aiemmin.

### 5.3. Kokonaiskuormitus

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tullut ravinnemäärä arvioitiin 3,6 tonniksi fosforia ja 348 tonniksi typpeä (*taulukko 6*). Siihen eivät sisälly taajama-alueen hulevedet. Jätevesien osuus tunnetusta sekä fosforin että typen kokonaiskuormituksesta oli 14 %. Yaralta tulevat jätevedet aiheuttivat enemmän typpikuormitusta kuin Uudenkaupungin Hápönniemen puhdistamolta tulevat jätevedet. Kaupungin jätevesien aiheuttama fosforikuormitus taas oli yli viisinkertainen Yaran jätevesikuormitukseen verrattuna, jos ei oteta huomioon Yaran kipsialueelta tulevaa kuormitusta. 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 13 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus 50 %, kipsialueen osuus 7 % ja ilmalaskeuman osuus 16 %. Typpikuormituksesta 76 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 9 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Makeavesialtaan kautta tullut kuormitus oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Jätevesissä tullut typpikuormitus on Hápönniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen ollut kolmena viime vuotena selvästi aiempaa pienempi. Kokonaiskuormitus Uudenkaupungin merialueelle oli fosforin osalta 6 % suurempi ja typen osalta samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Jätevesistä ja kalankasvatuksesta tullut fosforikuormitus oli vuotta 2021 suurempi. Edeltävän viiden vuoden (2017–2021) keskimääräiseen verrattuna kokonaisfosforikuormitus oli noin 8 % suurempi ja kokonaistyppikuormitus noin 12 % pienempi.

Jätekipsialueen aiheuttamaksi kuormitukseksi on viimeisimpien laskelmien (Afry 2021, 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 2021 ja Pöyry 2019) perusteella seinämä on todettu toimivaksi, sillä louhesalaojan pumppaus ja eristeseinämä estävät kipsipenkereestä suotautuvan veden fosforipäästöt mereen.

TAULUKKO 6. Uudenkaupungin merialueen ravinnekuormitus v. 2022 (tonnia/a).

	Fosforia	Typpeä	Typpi-fosforisuhde
Yara Suomi Oy:n jätevedet	0,08	26	325
Jätekipsialue	0,25		
Uudenkaupungin jätevedet	0,44	23	52
Makeavesialtaasta	1,8	264	147
Kalankasvatus <sup>2)</sup>	0,46	5	11
	3,03	318	105
Laskeuma ilmasta merialueelle <sup>1)</sup>	0,57	30	53
	3,6	348	97

1) 534 kg N ja 10 kg P/km<sup>2</sup>a. Merialueen vesipinta-alana käytetty arviota 57 km<sup>2</sup> (Jumppanen 2002).

2) Kalankasvatuksen kuormitustietoihin eivät sisälly Pyhämaan merialueen laitokset

## 6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

### 6.1. Loppupalvi (28.2-1.3.)

#### *Lämpötila ja happitalous*

Merialueen lämpötilat vaihtelivat välillä -0,2 – +1,1 °C, joten sekä alueelliset että syvyysuuntaiset lämpötilaerot olivat erittäin pieniä. Lämpimintä vesi oli Janhualla (246) ja Mustaluodon edustalla (248). Pintavesi (1 metri) oli keskimäärin vajaan asteen ajan­kohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) viileämpää.

Pohjan läheinen happipitoisuus vaihteli välillä 7,5–13,1 mg/l ja happikyllästys 55–93 % (taulukko 7, kuva 3). Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla ja Janhualla pohjan läheinen happitilanne oli happikyllästykseen perusteella välttävä, Lautvedellä (115), Vehasten pohjoispuolella (145) ja Sundinkareilla (170) tyydyttävä ja muualla merialueella hyvä. Pohjan läheinen happitilanne havaintopaikkojen keskiarvona oli 8 % ajan­kohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) heikompi. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla pohjan läheinen happitilanne oli yli 30 % tavanomaista heikompi, kun taas lähinnä jätevesien purkualuetta Vähä-Seikomaalla (245) ja myös Hankosaaren itäpuolella (215) pohjan läheinen happitilanne oli hieman (6–8 %) tavallista parempi.

#### *Sameus ja kiintoaine*

Veden sameusarvot vaihtelivat välillä 0,8–2,8 FNU ja vesipatsaan keskiarvona välillä 1,0–2,4 FNU (kuva 3). Vesi oli kirkasta tai lievästi sameaa. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat 30 % pienempiä loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoon (2012–2021) verrattuna. Ainoastaan tausta-alueella Putsaaren aukolla keskimääräinen sameus oli loppupalven tavanomaista suurempi (20 %).

Kiintoainepitoisuuksia tutkittiin pohjan läheisestä vesikerroksesta. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,8–3,8 mg/l ja olivat pääosin pienempiä kuin vuotta aiemmin. Suurin pitoisuus (>3 mg/l) oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla.



*TAULUKKO 7. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästyksen (%) helmi-maaliskuussa vuosina 2012–2022.*

Hav.paikka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
105	91	E	102	88	101	72	110	E	87	90	E
110	83	68	103	97	100	66	86	E	89	E	E
112	82	67	E	102	E	E	81	E	108	E	E
115	78	76	E	94	E	E	75	E	85	83	73
125	89	89	102	89	98	112	98	E	96	E	87
145	91	87	103	100	90	71	97	73	86	80	79
150	88	86	98	102	93	97	104	88	96	81	89
170	91	91	103	105	83	91	98	91	90	71	79
185	94	E	101	98	89	75	94	74	93	83	84
215	80	67	100	105	69	49	79	88	96	84	87
220	91	90	102	95	90	82	98	90	100	82	87
223	78	79	105	110	91	94	87	88	90	84	86
230	90	88	101	93	86	90	95	86	82	82	81
232	87	81	104	97	E	E	72	E	82	E	E
235	90	E	101	98	88	79	91	E	99	86	88
245	75	73	98	98	96	35	77	78	88	85	87
246	52	58	E	84	81	E	55	66	77	69	57
248	78	80	E	100	92	E	84	78	87	87	55
265B						70	95	E	93	86	E

E = määrittäminen epäonnistui/ei näytteitä

### *Kasviravinteet*

Meriveden fosforipitoisuudet koko vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 22–37 µg/l (taulukko 8). Suurin keskimääräinen pitoisuus oli aiempaan tapaan Madonmaalla ja pienin pitoisuus lähinnä allasta Mustaluodon edustalla. Pitoisuudet merialueen ja syvyyksien keskiarvona olivat hieman (keskimäärin 7 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Iso-Vehasen pohjoispuolella (145) vesipatsaan pitoisuus oli yli 30 % ja tausta-alueella Putsaaren aukolla ja myös Aaholmin edustalla (235) noin 25 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli 3 %, Janhualla 7 % ja Mustaluodon edustalla 8 % tavallista pienempi. Hankosaaren lähivesissä keskimääräinen pitoisuus vastasi tavanomaista kuitenkin niin, että Hankosaaren itäpuolella (215) pitoisuus oli 15 % pienempi ja länsipuolella (230) 19 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 19–35 µg/l ja pohjan läheiset pitoisuudet välillä 24–39 µg/l (kuva 3). Pitoisuudet olivat suurempia pohjan tuntumassa. Sekä pinta- että pohjan läheisen veden pitoisuus oli suurin Madonmaalla. Myös Aaholmin edustalla pohjan läheisen veden pitoisuus oli kohonnut muuhun merialueeseen verrattuna. Pienimmät pitoisuudet olivat lähinnä makeavesiallasta, josta virtaava vesi on niukkafosforisempaa.

Hankosaaren lähivesien keskimääräinen fosforipitoisuus pintavedessä oli 24 µg/l, mikä oli 14 % pienempi kuin lähivaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (28 µg/l). Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli Hankosaaren lähivesissä keskimäärin 53 % ja tausta-alueella (185) 64 %.

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen tammikuisen Itämeren seuranta-tutkimuksen tulosten mukaan veden fosforipitoisuudet ovat entisestään kohonneet sekä Selkämerellä että Saaristomerellä (Syke, Tiedote 18.2.2022).

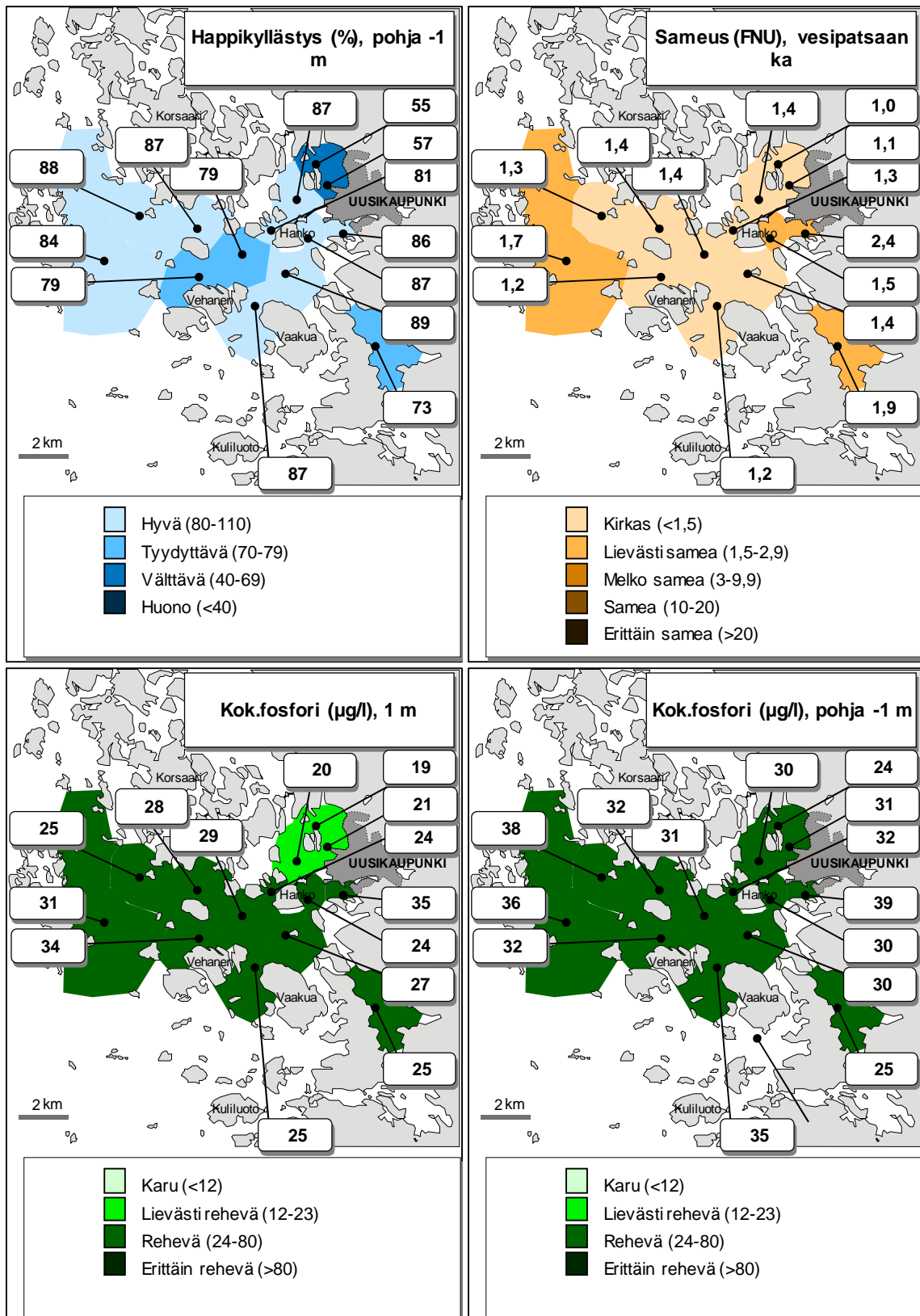
Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat selvästi kohonneita makeavesialtaan kautta tulleiden ja muiden valumavesien vaikutuksesta uloimpia alueita lukuun ottamatta (*kuva 4*). Pintaveden pitoisuudet vaihtelivat välillä 390–1200 µg/l, joten vaihtelu merialueen sisällä oli suuri. Suurimmat pitoisuudet (>1000 µg/l) olivat Vähä-Seikomaalla ja Mustaluodon edustalla eli Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Pienin pitoisuus oli tausta-alueella Putsaaren aukolla.

Pintakerroksen typpipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) vastaavalla tasolla. Kuitenkin niin, että mm. tausta-alueella Putsaaren aukolla, Sundinkareilla ja jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pintaveden pitoisuudet olivat noin 20 % tavanomaista suurempia, kun taas sisimmillä alueilla Madonmaalla ja Lautvedellä pitoisuudet olivat vastaavan verran tavallista pienempiä. Myös koko vesipatsaan keskiarvona typpipitoisuudet vastasivat pitkäaikaiskeskiarvoja; silti tausta-alueen pitoisuus oli 14 % sitä suurempi, kun taas Janhualla ja Lautvedellä pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista pienempiä.

Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pääosin pieniä ja hieman suurempia veden pintakerroksessa kuin alemmissä syvyyksissä. Selvästi suurin pitoisuus (110 µg/l) oli Lautveden alueen pintakerroksessa. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tavanomaista pienemmällä tasolla lähes koko merialueella mutta varsinkin Hankosaaren ja altaan välisellä alueella.

### *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 Hankosaaren länsipuolella (230) tyydyttävä, jätevesien purkupaikan lähellä Vähä-Seikomaalla (245) erinomainen ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä (*kuva 4*). Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0-15 kpl/100 ml), eniten niitäkin oli Hankosaaren länsipuolella.

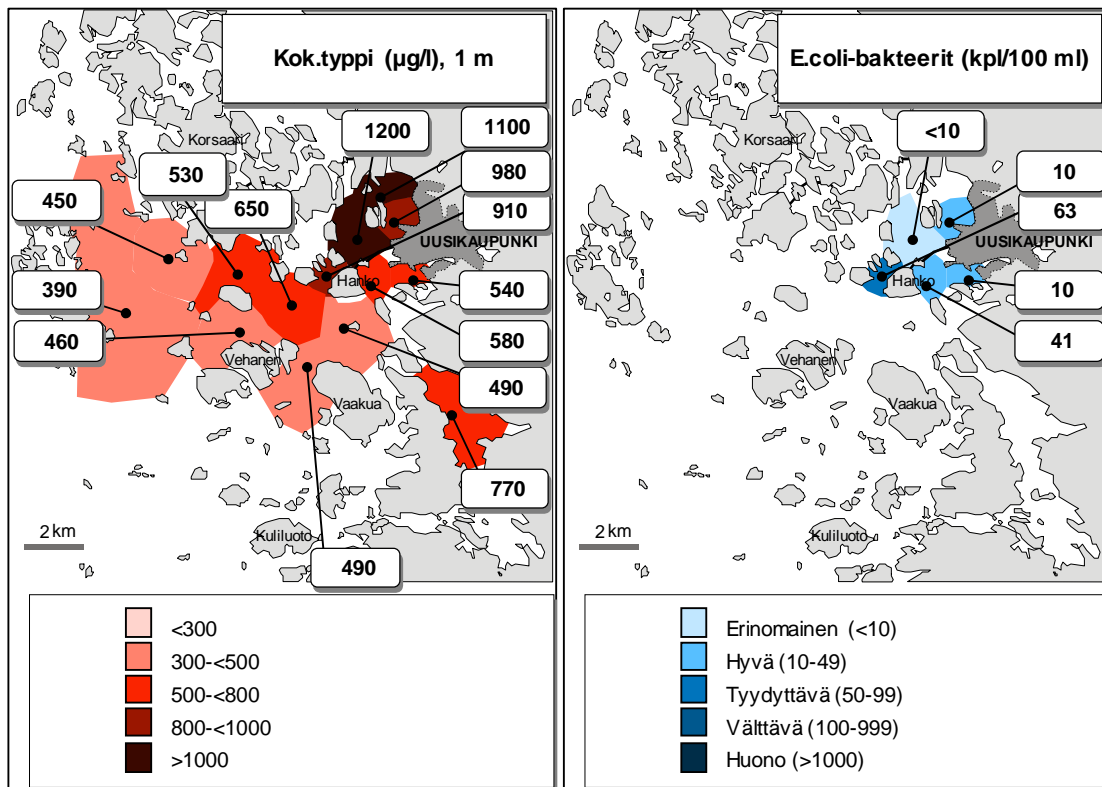


KUVA 3. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia helmi-maaliskuussa 2022.

TAULUKKO 8. Uudenkaupungin merialueen veden fosforipitoisuudet ( $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$ ) vesipat-  
saan keskiarvona helmi-maaliskuussa vuosina 2018-2022 sekä keskiarvot helmi-maaliskuulta  
vuosilta 2012-2021.

Hav.paikka/syvyys	2012-2021, ka	2018	2019	2020	2021	2022
105	24	27	E	22	30	E
110	23	28	E	21	E	E
112	24	25	E	22	E	E
115	30	30	E	27	36	25
125	24	25	E	24	E	30
145	25	27	27	24	31	33
150	26	27	29	26	34	29
170	25	24	29	24	33	30
185	24	26	31	23	32	33
215	32	39	35	27	38	27
220	25	24	28	26	33	30
223	40	49	44	29	44	37
230	26	26	31	27	33	31
232	25	25	E	24	E	E
235	23	24	E	21	33	31
245	26	26	30	23	33	25
246	29	26	31	23	35	26
248	24	28	25	21	30	22
265B*		23	E	21	32	E

\*uusi havaintopaikka, ei riittävästi vertailudataa E = ei näytteitä



KUVA 4. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia helmi-maaliskuussa 2022.

## 6.2. Loppukevät (16.-17.5.)

### *Lämpötila, kerrostuneisuus ja näkösyvyys*

Meriveden lämpötila oli noin 7–11 °C koko vesipatsaassa, kylmintä vesi oli Janhualla pohjan tuntumassa, 5,2 °C. Pintavesi oli useimmilla paikoilla hieman alempia vesikerroksia lämpimämpää mutta selkeästi vesi oli kerrostunut ainoastaan Janhualla, missä pinnan ja pohjan välisen veden lämpötilaero oli noin kuusi astetta. Pintaveden lämpötilat vastasivat toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021). Happitilannetta tutkittiin vain jätevesien purkualueen läheltä Vähä-Seikomaalta ja Janhualta. Vähä-Seikomaalla happitilanne oli hyvä mutta Janhualla happitilanne oli kerrostuneisuuden seurauksena selvästi heikentynyt ja oli vain välttävä.

Näkösyvyydet olivat välillä 1,5–3,8 metriä. Pienimmät näkösyvyydet olivat Lautvedellä (115), Madonmaalla (223) ja Janhualla (246) ja suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla (185). Näkösyvyydet olivat selvästi pienempiä kuin vuotta aiemmin. Keskimäärien sameusarvojen perusteella vesi oli pääosin lievästi sameaa. Hylkimysten ulkopuolella (105) ja Vehasten pohjoispuolella (145) vesi oli kirkasta ja Vaakuan eteläpuolella (112), Lautvedellä, Hankosaaren itäpuolella (215), Madonmaalla ja Janhualla melko sameaa (*kuva 5*).

### *Kasviravinteet*

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 15–31 µg/l (*kuva 5*). Fosforipitoisuuden perusteella vesi oli pääosin lievästi rehevää lukuun ottamatta Madonmaata, Hankosaaren itäpuolta ja Lautvettä, missä vesi oli rehevää. Vesipatsaan fosforipitoisuuserot olivat pääosin pieniä. Janhualla ja Kaitun länsipuolella (232) pohjan läheinen pitoisuus oli kuitenkin selvästi kohonnut. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat kaikilla paikoilla pieniä ja pääosin alle määritysrajan.

Hankosaaren lähivesissä (havaintopaikat 230 ja 215) pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (18 ja 24 µg/l) olivat keskimäärin 31 % suurempia uloimman merialueen (105, 185, 265B) pintaveden tausta-arvoihin (15–16 µg/l) verrattuna ja keskimäärin 23 % suurempia Humalaisten edustan (150) ja Sundinkarin alueen (170) arvoihin (16 ja 18 µg/l) verrattuna. Hankosaaren lähivesissä itäpuolen pitoisuus oli selvästi kohonnut mutta länsipuolen pitoisuus vastasi muuta merialuetta. Hankosaaren itäpuolen pitoisuus oli kuitenkin selvästi pienempi kuin Madonmaan alueen pitoisuus. Pintaveden fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 11 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 14 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi ja Hankosaaren lähivesissä keskimäärin tavanomaisella tasolla. Vaakuan lähiympäristössä (112 ja 125) sekä Lautvedellä pintaveden pitoisuudet olivat kuitenkin 35–40 % tavanomaista suurempia. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempaan, sillä vanhassa tarkkailuohjelmassa pintaveden pitoisuudet määritettiin koontanäytteestä (0-x) ja nykyisessä (alkaen v. 2017) 1 metristä.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat välillä 280–580 µg/l (*kuva 5*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella pääosin altaan kautta juoksutettujen vesien vaikutuksesta. Suurin pintapitoisuus oli Janhualla. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella ja Hankosaaren länsipuolella myös pintaveden nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat melko suuria, mikä myös viittasi altaan vaikutukseen. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla nitraatti/nitriittitypen pitoisuus oli koholla

koko vesipatsaassa. Muualla merialueella nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin alle määritysrajan. Ammoniumtyypen pitoisuus oli kohonnut Janhualla pohjan läheisessä vesikerroksessa heikon happitilanteen seurauksena. Muilla havaintopaikoilla ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin alle määritysrajan. Pääosalla paikoista typpipitoisuuserot vesipatsaassa olivat pieniä. Vähä-Seikomaalla, Hankosaaren länsipuolella ja Vaakuan luoteispuolella pintaveden pitoisuus oli kuitenkin selvästi syvempiä vesikerroksia suurempi.

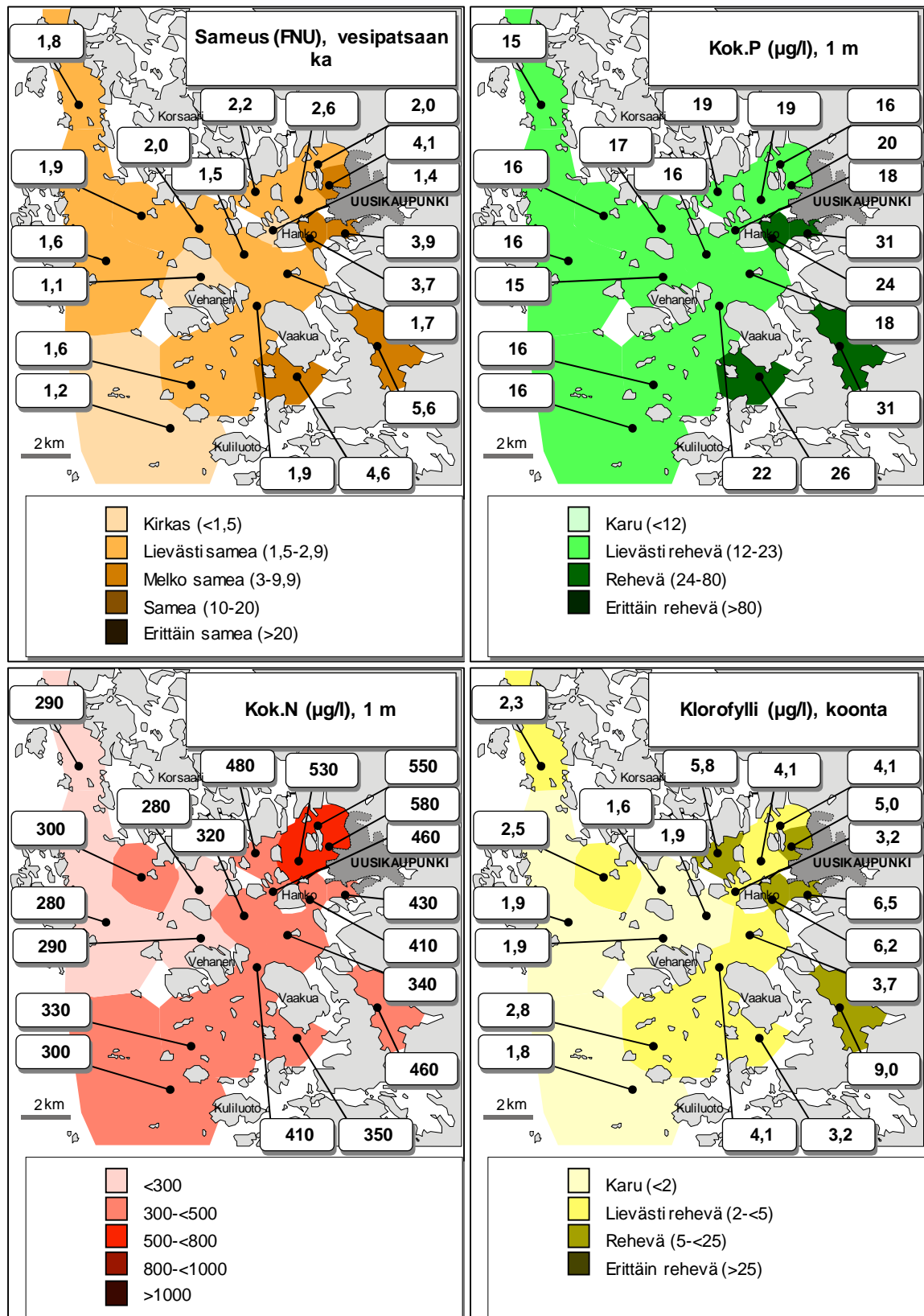
Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona vastasivat toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–21). Vaakuan luoteispuolella pitoisuus oli kuitenkin lähes 30 % tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueen lähialueella (245 ja 246) pitoisuus oli keskimäärin 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Tulokset aiempaan eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä aiemmassa ohjelmassa pintaveden pitoisuudet määritettiin koontanäytteestä (0-x) ja nykyisessä 1 metrissä. Ammoniumtyypen pitoisuus vesipatsaan keskiarvona oli jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla noin 90 % pienempi mutta Janhualla heikosta happitilanteesta johtuen noin kaksinkertainen ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoon (2012-2021) verrattuna.

### *Klorofylli*

Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,6–9,0 µg/l (*kuva 5*). Selvästi suurin pitoisuus oli Lautvedellä. Pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tai karulla (hp 185, 105, 145, 220 ja 170) tasolla lukuun ottamatta Lautvettä, Madonmaata, Hankosaaren itäpuolta, Janhuaa ja Kaitun länsipuolta, missä pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat 17 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012-2021) suurempia. Tausta-alueella pitoisuus oli 5 % tavanomaisesta pienempi mutta Hylkimysten pohjoispuolella (110) ja Lautvedellä klorofyllipitoisuus oli selvästi (70–80 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

### *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 (0–4 kpl/100 ml) alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).



KUVA 5. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia toukokuussa 2022.

### 6.3. Alkukesä (20.-21.6.)

#### *Lämpötila ja happitalous*

Toukokuu oli sekä lämpötilan että sademäärien osalta melko tavanomainen. Kesäkuu puolestaan oli lämmin ja selvästi tavallista niukkasateisempi. Kesäkuun loppupuolella pintavesi (1 metri) oli 14–18 asteista, keskimäärin asteen ajankohdan tavanomaista lämpimämpää. Vesi oli aiempaan tapaan syvimmillä paikoilla sekä Janhualla ja Vähä-Seikomaalla selvästi lämpötilakerrostunut. Suurimmillaan lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli Janhualla ja Vähä-Seikomaalla, 7–8 astetta.

Kerrostuneisuuden seurauksena pohjan läheisen veden happitilanne oli useimmilla paikoilla heikentynyt (*kuva 6*). Janhualla, Vähä-Seikomaalla ja myös Humalaisten syvänteessä pohjan läheinen happitilanne oli huono (happikyllästyminen <40 %) ja Vaakuan luoteispuolella (125), Sundinkareilla (170), Aaholmin edustalla (235), Iso-Vehasen pohjoispuolella (145), Hankosaaren itäpuolella (215) ja Kaitun edustalla (232) välttämättä. Merialueen happitilanne pohjan tuntumassa oli keskimäärin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) heikompi. Humalaisten syvänteessä pohjan läheinen happitilanne oli lähes 60 % tavanomaista heikompi ja jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla lähes 70 % tavallista huonompi. Vähä-Seikomaalla ja Humalaisten alueella pohjan läheinen happitilanne oli kesäkuussa 2022 heikoimmillaan 2000-luvulla vastaavana aikana. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pohjan läheinen happitilanne oli noin 10 % tavallista heikompi.

#### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli selvästi suurin (4,0 metriä) tausta-alueella Putsaaren aukolla (185). Muualla ulommalla merialueella (105, 110, 265B, 235) näkösyvyys oli noin 2-3 metriä ja sisempänä väli- ja sisäsaariston alueilla noin 1-2 metriä. Heikoin näkösyvyys (1 metri) oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla (223). Ulommalla merialueella näkösyvyydet olivat selvästi pienempiä kuin vuotta aiemmin kesäkuussa 2021 mutta väli- ja sisäsaariston alueella melko samalla tasolla. Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 1,9–15 FNU (*kuva 6*). Merivesi oli keskimääräisen sameuden perusteella sameaa Hankosaaren lähimmillä paikoilla (230, 215, 150), Sundinkareilla, Madonmaalla ja Vähä-Seikomaalla. Muualla sisä- ja väli-saariston alueella vesi oli melko sameaa ja uloimmilla paikoilla lievästi sameaa. Pohjan läheiset sameusarvot olivat selvästi kohonneita varsinkin hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla. Suurimmat yksittäiset sameusarvot olivat Sundinkarien ja Humalaisten pohjaa lähinnä olevissa vesikerroksissa (30 ja 26 FNU). Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat yli 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Ainoastaan Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella (110) ja Lautvedellä (115) keskimääräinen sameus oli tavallista pienempi ja muilla paikoilla tavallista suurempi. Sundinkareilla, Iso-Vehasen pohjoispuolella, Humalaisten alueella ja jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla keskimääräinen sameus oli yli kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sameus oli lähes 60 % tavallista suurempi. Myös vuotta aiemmin linjalla Humalainen-Sundinkarit-Iso-Vehanen sameus oli noin kaksinkertainen ajankohdan tavalliseen verrattuna.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä paikoilta. *E. coli*-bakteerien määrän (<10 kpl/100 ml, *kuva 7*) perusteella hygieeninen tila oli erinomainen koko meri-



alueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät (0-1 kpl/100 ml) olivat erittäin pieniä koko tutkitulla alueella.

### *Kasviravinteet*

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (*kuva 6*) vaihtelivat välillä 19–47 µg/l. Selvästi suurin pitoisuus oli Madonmaalla ja pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla. Putsaaren aukolla ja tutkimusalueen pohjoisimmalla alueella Palokarien koillispuolella (265B) pintaveden pitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla ja koko muulla merialueella rehevällä tasolla. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) pitoisuus oli keskimäärin 32 µg/l, mikä oli noin 15 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (28 µg/l). Pintakerroksen fosforipitoisuus oli merialueen keskiarvona 21 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) suurempi, myös tausta-alueella. Tutkimusalueen eteläosissa Hylkimysten alueella ja Vaakuan eteläpuolella pitoisuudet olivat 40–50 % tavanomaista suurempia. Hankosaaren itäpuolella pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista ja länsipuolella pitoisuus oli noin 20 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pintaveden pitoisuus oli noin 30 % ja Janhualla 11 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Fosforipitoisuudet kasvoivat pohjaa kohti erityisesti paikoilla, missä oli hapen vajausta. Suurin pohjan läheinen pitoisuus (83 µg/l, *kuva 6*) oli Hankosaaren itäpuolella, kuten usein aiemminkin.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla erittäin pieniä ja pääosin alle määritysrajan. Pohjan lähellä pitoisuusvaihtelu oli <3–20 µg/l, suurin pitoisuus oli Hankosaaren itäpuolella.

Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 280–480 µg/l (*kuva 7*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella. Pienimmät pitoisuudet olivat Putsaaren aukolla ja Palokarien koillispuolella. Epäorgaanisen tyyppipitoisuudet pintavedessä olivat pieniä ja pääosin alle määritysrajan koko merialueella. Pohjan tuntumassa pitoisuudet olivat suurempia varsinkin ammoniumtyypin osalta. Selvästi suurimmat (150–270 µg/l) ammoniumtyypin pitoisuudet olivat Janhualla, Vähä-Seikomaalla, Humalaisten edustalla ja Hankosaaren itäpuolella, missä happitilanne oli heikoin.

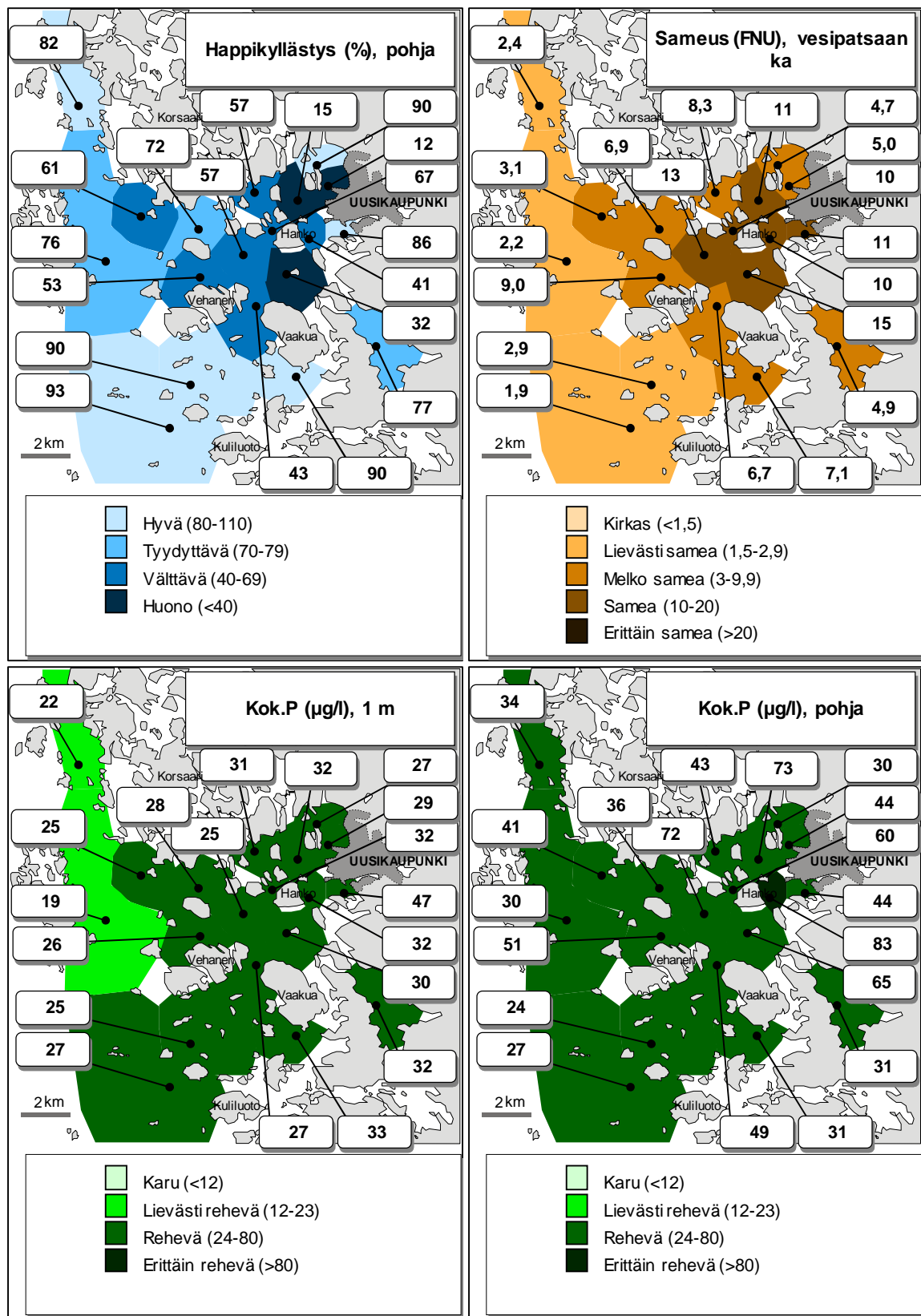
Pintakerroksen typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Ainoastaan jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pintaveden pitoisuus oli ajankohdan tavanomaista pienempi (5 %).

Kesäkuu oli kuiva ja Sirppujoen virtaama oli kuun alkupäiviä lukuun ottamatta selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella, joten altaan kautta ei tullut merkittävää vesimäärää merialueelle.

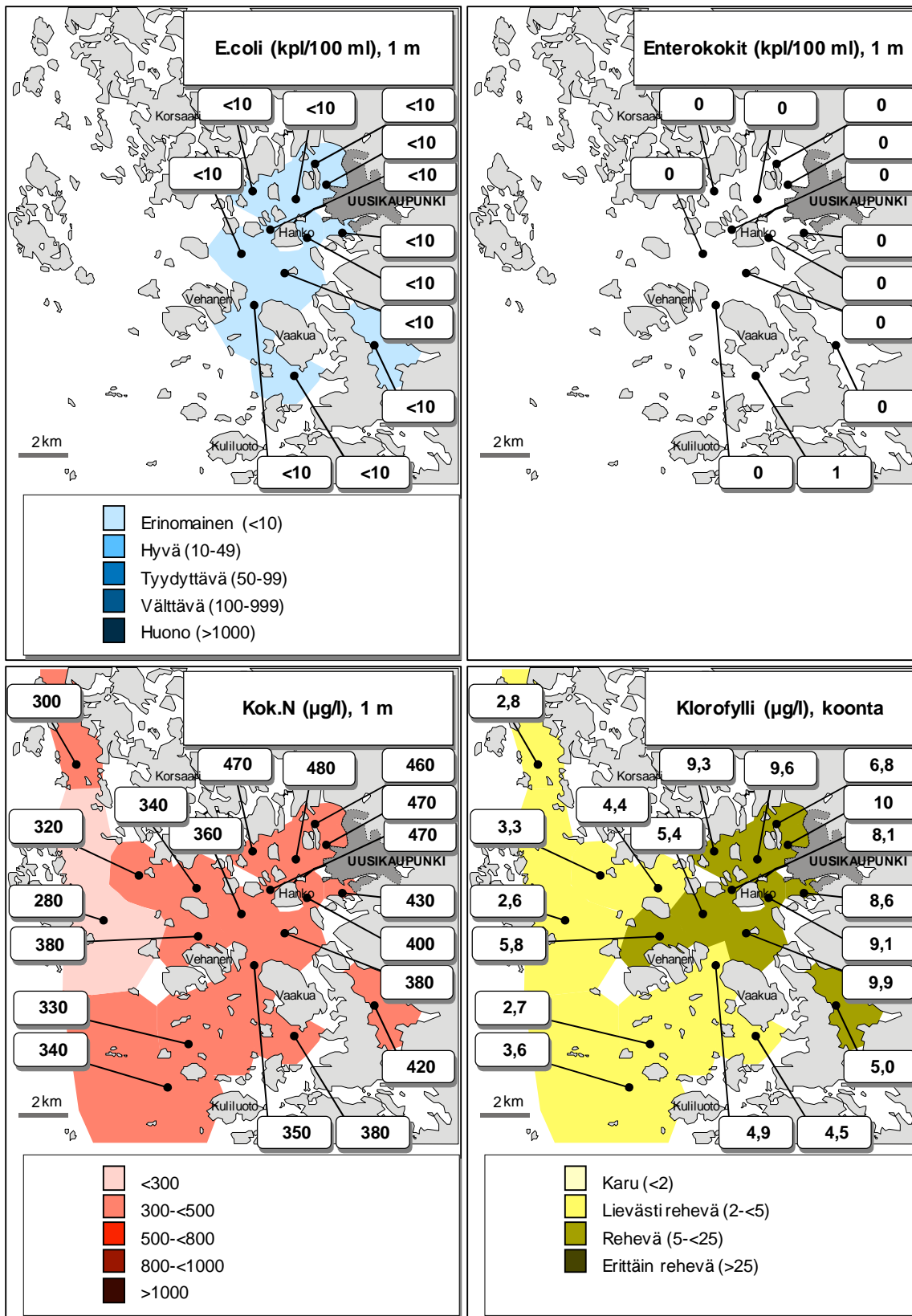
### *Klorofylli*

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet vaihtelivat tausta-alueen 2,6 µg/l:sta Janhuan 10 µg/l:aan (*kuva 7*). Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla, Sundinkareilla, Humalaisten edustalla, Iso-Vehasen pohjoispuolella ja Lautvedellä pitoisuus oli rehevällä tasolla ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet

olivat 17 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012-2021) suurempia. Myös tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 18 % tavallista suurempi. Humalaisten alueella pitoisuus oli lähes 90 % ja Iso-Vehasen pohjoispuolella yli 50 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla klorofyllipitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaisella tasolla. Lämmin ja kuiva sää edesauttoi kasviplanktonin tuotannon kasvua.



KUVA 6. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2022.



KUVA 7. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2022.

#### 6.4. Keskikesä (18.-19.7.)

##### *Lämpötila ja happitalous*

Kesäkuu oli lämmin ja niukkasateinen. Heinäkuu oli puolestaan sekä lämpötilaltaan että sademäärältään melko keskimääräinen Turun säätietojen mukaan. Uudenkaupungin Itätullin sääaseman sademäärä oli kuitenkin 21 mm suurempi vertailukauteen 1990–2020 verrattuna. Eniten satoi näytteenottoa edeltävänä viikonloppuna. Heinäkuun puolivälissä pintavesi (1 metri) oli noin 17–19 asteista, 1–3 astetta lämpimämpää kuin kesäkuun loppupuolella. Pintalämpötilat vastasivat heinäkuun pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021). Useimmilla havaintopaikoilla vesi ei ollut selkeästi lämpötilakerrostunut mutta Vaakuan luoteispuolella (125), Putsaaren aukolla (185), Aaholmin edustalla (235), Palokarin koillispuolella (265B), Janhualla (246) ja Vähä-Seikomaalla (245) vesi oli selvästi kerrostunut.

Pohjan läheinen happitilanne oli huono Vähä-Seikomaalla, Janhualla, Vaakuan luoteispuolella ja Iso-Vehasen pohjoispuolella (145, kuva 8). Kaikilla em. paikoilla vesi oli ainakin lievästi lämpötilakerrostunut. Aaholmin edustalla, Palokarin koillispuolella ja Putsaaren aukolla pohjan läheinen happitilanne oli kerrostuneisuuden seurauksena välttävä. Muualla happitilanne oli hyvä. Lämpökerrostuneilla paikoilla pohjan läheinen happitilanne oli heikentynyt kesäkuuhun verrattuna mutta kerrostumattomilla paikoilla happitilanne oli kohentunut. Hapen puutteesta kärsivillä paikoilla pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat kohonneita. Pohjan läheinen happitilanne oli kerrostuneilla paikoilla ajankohdan tavanomaista heikompi mutta muilla paikoilla tavallista parempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla happitilanne oli hieman (13 %) tavanomaista heikompi. Iso-Vehasen pohjoispuolella ja Vaakuan luoteispuolella pohjan läheinen happitilanne oli noin 60 % ja jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla lähes 80 % pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) heikompi. Vähä-Seikomaalla happitilanne pohjan tuntumassa oli heikoimpia 2000-luvulla heinäkuussa mitatuista.

##### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli välillä 0,8 (Vaakua etelä) – 3,1 (Putsaaren aukko) metriä. Uloimmilla paikoilla näkösyvyydet olivat 2–3 metriä mutta välisaariston alueella näkösyvyydet olivat monin paikoin melko heikkoja, mm. Iso-Haiduksen pohjoispuolella näkösyvyys oli vain metrin. Sisimmillä paikoilla näkösyvyydet olivat suurempia kuin heinäkuussa vuotta aiemmin mutta ulommilla paikoilla samaa luokkaa tai pienempiä.

Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat välillä 2,1 (185) – 27 (245) FNU. Sameusarvot olivat selvästi kohonneita pohjan lähellä paikoilla, joissa oli hapen vajausta. Suurin yksittäinen sameusarvo (51 FNU) oli Vähä-Seikomaalla pohjan tuntumassa, missä happi oli loppu. Myös kiintoainepitoisuus oli suurin (43 mg/l) Vähä-Seikomaalla pohjan yläpuolella. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin 40 % ajankohdan tavanomaista suurempia. Varsinkin Vähä-Seikomaalla, Iso-Vehasen pohjoispuolella, Vaakuan luoteispuolella ja Hylkimysten ulkopuolella vesi oli selvästi tavanomaista sameampaa.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E.coli* –bakteerien määrät olivat <10–10 kpl/100 (kuva 9), joten kaikilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla, hygieeninen tila oli hyvä tai erinomainen. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–3 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 19–52 µg/l (kuva 8). Pitoisuudet olivat uloimmalla merialueella Putsaaren aukolla, Palokarin koillispuolella ja Hylkimysten alueella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Selvästi suurin pintaveden pitoisuus oli Hankosaaren itäpuolella. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla viikkoa aiemmin oli 21 µg/l, mikä oli noin 10 % suurempi kuin Uudenkaupungin edustan taustapitoisuus Putsaaren aukolla (19 µg/l). Hankosaaren lähivesissä pitoisuus oli 27 ja 52 µg/l, mikä oli keskimäärin samaa luokkaa kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (40 µg/l). Pohjanläheiset pitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen vajauksesta kärsivillä pohjilla. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (290 ja 260 µg/l) olivat Vähä-Seikomaalla ja Janhualla.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 6 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Putsaaren aukon tausta-alueella pitoisuus oli 11 % tavallista suurempi. Sundinkarien alueella pintaveden pitoisuus oli 80 % ja Hankosaaren itäpuolella 53 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Hankosaaren länsipuolella pitoisuus oli 6 % tavallista pienempi ja altaan ja Hankosaaren välisellä alueella pitoisuus oli keskimäärin lähes 20 % tavanomaista pienempi, varsinkin lähinnä allasta Mustaluodon edustalla pitoisuus oli selvästi (36 %) pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Jätevesien purkualueen tuntumassa (245 ja 246) pitoisuus oli paikkojen keskiarvona 12 % pienempi. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoteen 2016 ja sitä aiempiin tuloksiin, jolloin fosforipitoisuudet määritettiin tuotantokerroksesta ja nykyisen ohjelman mukaisesti 1 metrin vesisyvytydestä.

Pintaveden fosfaattifosforipitoisuudet olivat koko merialueella pieniä ja vaihtelivat välillä <3 – 4 µg/l. Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen puutteesta kärsivillä alueilla. Suurin pohjan läheinen pitoisuus (28 µg/l) oli Aaholmin edustalla.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 330–490 µg/l (kuva 8). Suurimmat pitoisuudet olivat Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella ja pienimmät pitoisuudet olivat uloimmilla paikoilla (185, 265B, 105 ja 110). Pohjan läheiset pitoisuudet olivat selvästi kohonneita eniten hapen puutteesta kärsivillä alueilla. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (>700 µg/l) olivat Janhualla, Vähä-Seikomaalla ja Vaakuan luoteispuolella. Myös Aaholman edustalla ja Iso-Vehasen pohjoispuolella pohjan läheiset kokonais- ja ammoniumtyypen pitoisuudet olivat selvästi nousseet. Putsaaren aukon taustapitoisuus (330 µg/l) oli 6 % pienempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (350 µg/l) viikkoa aiemmin.

Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 15 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 17 %

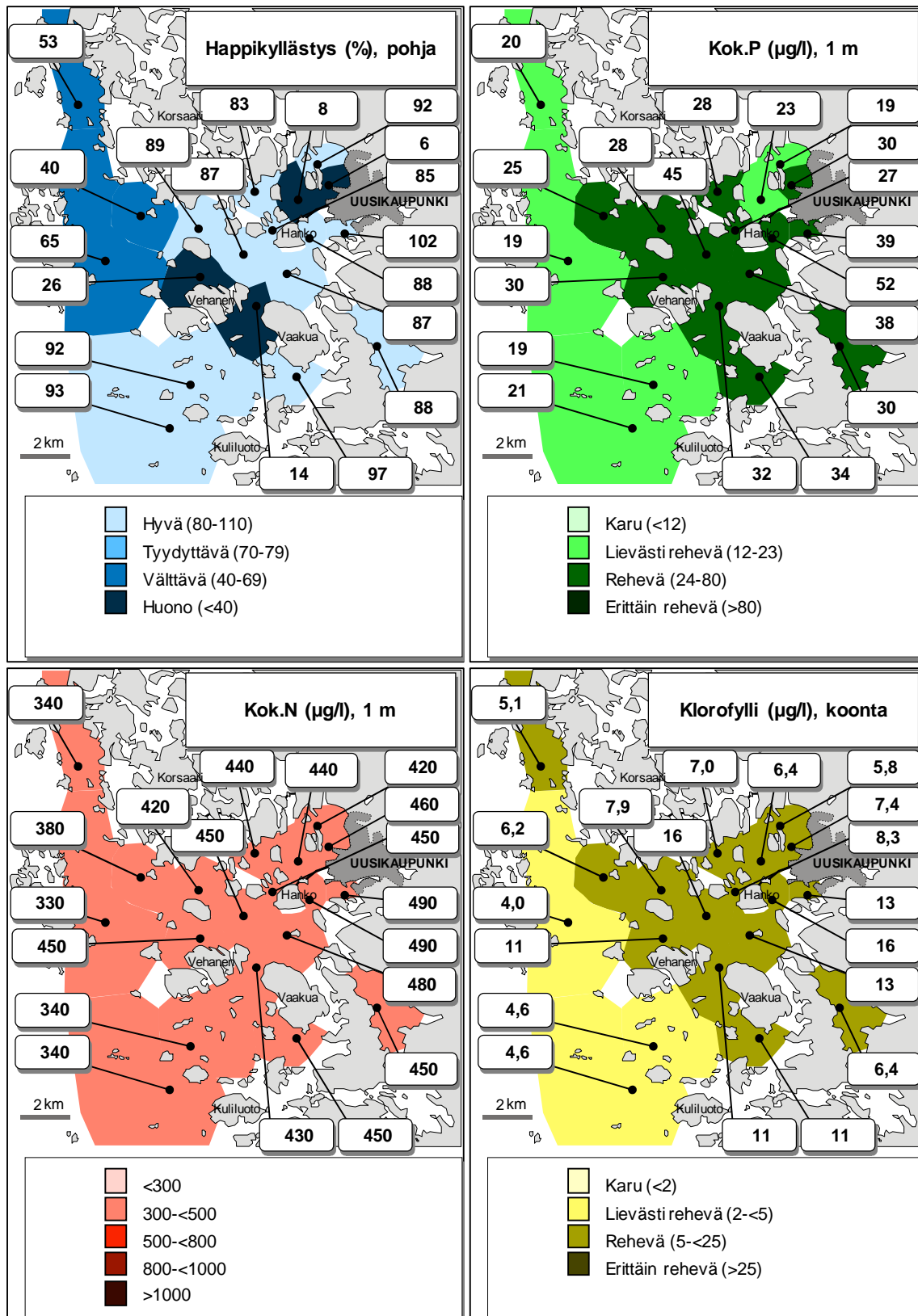
ajankohdan tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueen tuntumassa ja muuallakin Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuudet vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja. Sen sijaan Iso-Vehasen pohjoispuolella ja Humalaisten edustalla pintaveden pitoisuudet olivat noin 40 % tavanomaista suurempia. Sirppujoen virtaama oli pääosan kesä- ja heinäkuusta selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Makeavesialtaasta ei juoksutettu vettä kesä-heinäkuussa kesäkuun alkupäiviä lukuun ottamatta.

Nitraatti/nitriittitypen ja ammoniumtypen pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä ja pääosin alle määrittelyrajan koko merialueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Pohjan läheiset ammoniumtyypipitoisuudet olivat kohonneita hapen puutteesta kärsivillä paikoilla. Varsinkin jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pohjan läheiset pitoisuudet olivat erittäin suuria (370 ja 460 µg/l) ja suurimpia 2000-luvulla heinäkuussa mitatuista.

### *Klorofylli*

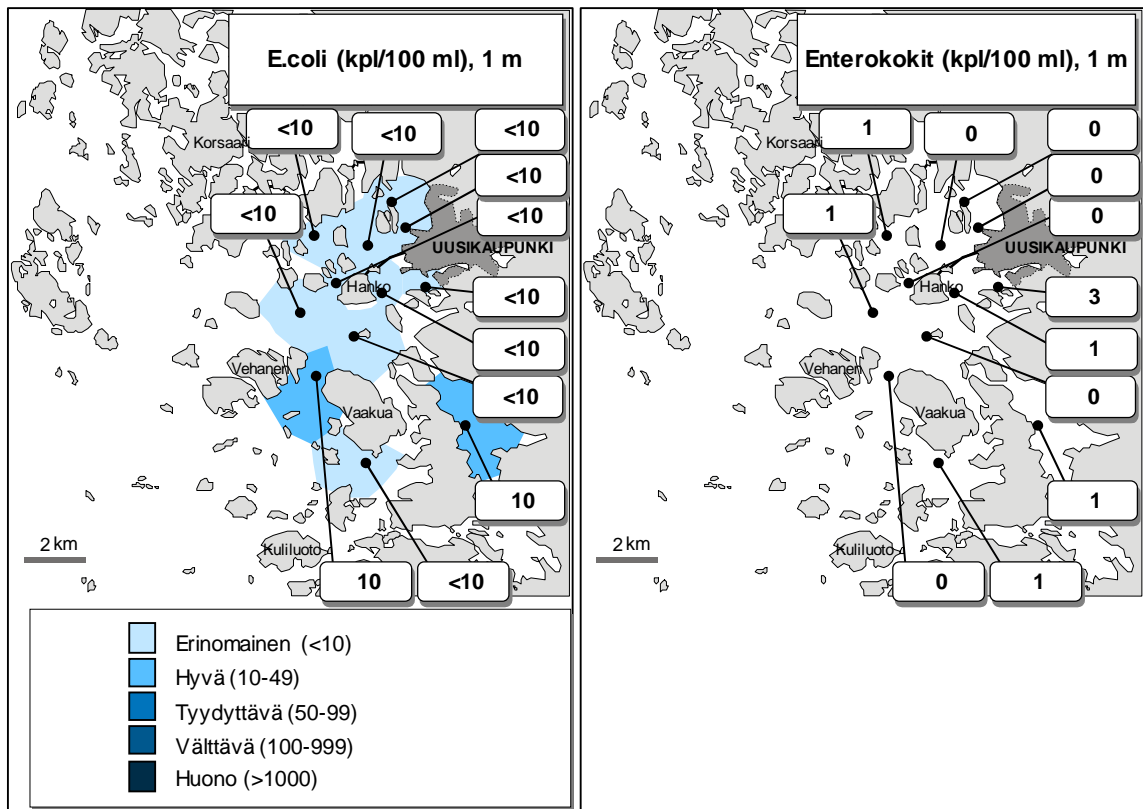
Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet olivat 4,0–16 µg/l (kuva 8). Suurimmat pitoisuudet (>12 µg/l) olivat Hankosaaren itäpuolella, Sundinkareilla, Humalaisten edustalla ja Madonmaalla. Rehevyyssluokituksen perusteella tausta-alueella Putsaaren aukolla sekä Hylkimysten alueilla vesi oli klorofyllipitoisuuksien perusteella lievästi rehevää ja muualla rehevää. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella klorofyllipitoisuudet olivat laskeneet mutta muualla merialueella selvästi nousseet kesäkuuhun verrattuna. Heinäkuiset klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat lähes 60 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Sundinkarien alueella pitoisuus oli yli kolminkertainen ja Iso-Vehasen pohjoispuolella, Vaakuan luoteispuolella, Humalaisten edustalla ja Hankosaaren itäpuolella yli kaksinkertainen tavanomaiseen verrattuna. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 90 % tavallista suurempi ja jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet olivat noin 30 % pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä, kuten lähinnä allasta, Mustaluodon edustallakin.

Rauman Kylmäpihlajalla viikkoa aiemmin klorofyllipitoisuus oli 4,2 µg/l eli samaa luokkaa kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (4,0 µg/l).



KUVA 8. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2022.





KUVA 9. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2022.

## 6.5. Loppukesä (15.-16.8.)

### Lämpötila ja happitalous

Heinäkuu oli sekä lämpötilaltaan että sademäärältään melko keskimääräinen. Elokuu oli lämmin ja sateinen. Kuukauden keskilämpötila oli yli kaksi astetta korkeampi ja sademäärä yli kaksinkertainen pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna. Uudenkaupungin Itätullin säähavaintoaseman mukaan elokuussa satoi erityisesti 5.8. (33 mm) ja 27.–28.8. (58 mm). Elokuun puolivälissä pintavesi (1 metri) oli noin 20–22 asteista, keskimäärin 2–4 astetta heinäkuuta (18.–19.7.) lämpimämpää. Pintavesi oli keskimäärin kaksi astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) lämpimämpää. Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut vain kahdella syvimmällä havaintopaikalla (185 ja 235) sekä Janhualla (246). Muilla paikoilla lämpökerrostuneisuus oli lievää.

Pohjan läheinen happitilanne oli huono Janhualla ja Aaholmin edustalla, välttävä Vähä-Seikomaalla, Putsaaren aukolla, Vaakuan luoteispuolella ja Vehasten pohjoispuolella ja tyydyttävä Lautvedellä, Humalaisten edustalla ja Sundinkareilla (kuva 10, taulukko 9). Muualla merialueella happitilanne oli hyvä. Pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen vajauksen seurauksena. Erityisesti Janhualla ja Aaholmin edustalla pohjan läheiset pitoisuudet olivat korkeita. Happitilanne oli pääosin heikentynyt heinäkuun tarkkailuun verrattuna. Paikoin kuitenkin, erityisesti jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla, Vaakuan luoteispuolella ja Vehasten pohjoispuolella happitilanne oli selvästi kohentunut heinäkuusta.

Pohjan läheinen happitilanne oli elokuun puolivälissä merialueen keskiarvona 5 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) parempi. Aaholmin edustalla pohjan läheinen happitilanne oli kuitenkin lähes 60 % ja tausta-alueella Putsaaren aukolla 25 % pitkäaikaiskeskiarvoa heikompi. Sen sijaan Vaakuan luoteispuolella (125) ja Vähä-Seikomaalla happitilanne oli noin 60 % tavallista parempi. Janhuan alueella happitilanne pohjan pinnassa oli hieman (17 %) ajankohdan tavanomaista heikompi.

#### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla sekä Hylkimysten ulkopuolella (105), 3,0–3,5 metriä. Uloimmalla pohjoisella merialueella (235 ja 265B) näkösyvyys oli 1,5 ja 2,5 metriä ja välisaariston alueella noin 2–2,5 metriä. Sisäsaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 1–1,5 metriä, pienimmät näkösyvyydet olivat Madonmaalla ja Kaitun länsipuolella. Näkösyvyydet olivat pääosin suurempia kuin vuotta aiemmin vastaavana aikana.

Merialueen sameusarvot vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 1,4–8,4 FNU (*kuva 10*) ja pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet välillä 2,4–20 mg/l. Keskimääräinen sameus oli suurin Humalaisten ja Sundinkarien alueilla, missä myös kiintoainepitoisuudet olivat suurimmat. Vesi oli vesipatsaan keskiarvona sisä- ja välisaariston alueella pääosin melko sameaa ja Hylkimysten pohjoispuolella (110), Putsaaren aukolla ja Palokarin koillispuolella (265B) lievästi sameaa. Ainoastaan tutkimusalueen eteläisimmässä osassa Hylkimysten ulkopuolella vesi oli kirkasta. Merialueen ja vesipatsaan keskiarvona sameus vastasi ajankohdan tavanomaista. Hankosaaren itäpuolella sameus oli kuitenkin lähes 40 % ja Vaakuan eteläpuolella 30 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, kun taas jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla sameus oli lähes 50 % ja Janhualla 20 % tavallista pienempi.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E. coli*-bakteerien määrät olivat kaikilla tutkituilla paikoilla alle määritysrajan (<10 kpl/100 ml), minkä perusteella vesi oli hygieeniseltä laadultaan erinomaista. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat myös erittäin pieniä (0–3 kpl/100 ml, *kuva 11*) ja määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

*TAULUKKO 9. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästyksen (%) elokuussa vuosina 2012–2022.*

Hav.paikka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
105	67	92	91	77	E	89	91	88	90	93	82
110	73	93	88	71	94	77	91	95	86	92	84
112	94	99	90	86	103	96	99	94	93	92	104
115	90	89	90	48	75	76	96	83	95	85	70
125	41	9	21	39	30	46	21	59	53	22	57
145	80	27	18	79	79	61	52	54	52	58	63
150	44	29	20	68	59	67	67	42	67	83	70
170	73	37	16	82	84	80	54	49	88	73	78
185	72	56	57	78	55	68	60	64	85	60	49
215	54	64	78	58	68	62	76	34	64	86	59
220	75	65	81	83	83	77	92	84	76	84	83
223	91	97	90	79	106	91	94	92	92	92	94
230	70	46	71	60	78	69	78	51	78	78	74
232	40	95	91	42	89	71	90	75	54	85	58
235	67	27	23	81	E	53	47	57	61	42	22
245	23	4	3	19	84	32	22	27	45	17	45
246	3	2	6	2	79	15	16	17	15	13	14
248	97	94	94	55	86	92	92	79	89	91	108
265/265B	64	87	88	80	89	69	68	89	90	79	80

E = ei näytteitä

#### *Kasviravinteet*

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 21–42 µg/l (*kuva 10*). Pitoisuudet olivat suurimmat Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Pintaveden fosforipitoisuuksien perusteella vesi oli Palokarien koillispuolella, Putsaaren aukolla ja Vehasten pohjoispuolella lievästi rehevää ja kaikkialla muualla rehevää.

Hankosaaren lähivesien (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (39 µg/l) oli 34 % suurempi kuin lähivaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (29 µg/l). Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla keskimääräinen pintaveden pitoisuus (33 µg/l) oli 13 % pienempi kuin Hankosaaren ja altaan välisellä muulla alueella (232 ja 248, 38 µg/l). Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla viikkoa aiemmin (8.8.) oli 21 µg/l eli samaa luokkaa kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (22 µg/l). Pohjan läheiset fosforipitoisuudet olivat lähes kaikilla mutta varsinkin hapen puutteesta eniten kärsivillä paikoilla selvästi pintakerroksia suurempia. Selvästi suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (140 µg/l) olivat Janhualla ja Aaholmin edustalla, missä pohjan läheinen happitilanne oli huono.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pieniä ja alle määritysrajan kaikilla paikoilla eli fosfaattifosfori oli käytetty lähes loppuun. Pohjanläheiset fosfaattifosforipitoisuudet olivat hieman kohonneita hapen vajauksesta kärsivillä pohjilla. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (53 ja 50 µg/l) olivat Aaholmin edustalla ja Janhualla, eli paikoilla, missä happea oli vähiten.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat melko tavanomaisella tasolla. Myös tausta-alueella pitoisuus vastasi tavanomaista. Aaholmin edustalla pitoisuus oli kuitenkin lähes 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pintave-

den fosforipitoisuus oli keskimäärin tavanomaisella tasolla, kun lähinnä allasta Mustaluodon edustalla sekä myös Kaitun länsipuolella pitoisuus oli noin 10 % ajankohdan tavallista suurempi.

Pintaveden (1 metri) kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 340–610 µg/l (*kuva 11*). Suurin pitoisuus oli lähinnä makeavesiallasta. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Madonnaalla, Lautvedellä ja Vaakuan eteläpuolella pitoisuudet olivat muuta merialuetta suurempia. Pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella ja Hylkimysten alueilla. Putsaaren aukon taustapitoisuus (340 µg/l) oli sama kuin Rauman merialueen taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (340 µg/l) viikkoa aiemmin. Pintaveden tyyppipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 16 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 13 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet olivat keskimäärin 7 % tavanomaista suurempia, kun samalla alueella Mustaluodon edustalla pitoisuus oli 26 % ja Kaitun länsipuolella 18 % tavallista suurempi. Aaholmin edustalla pintaveden tyyppipitoisuus oli fosforin tapaan lähes 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

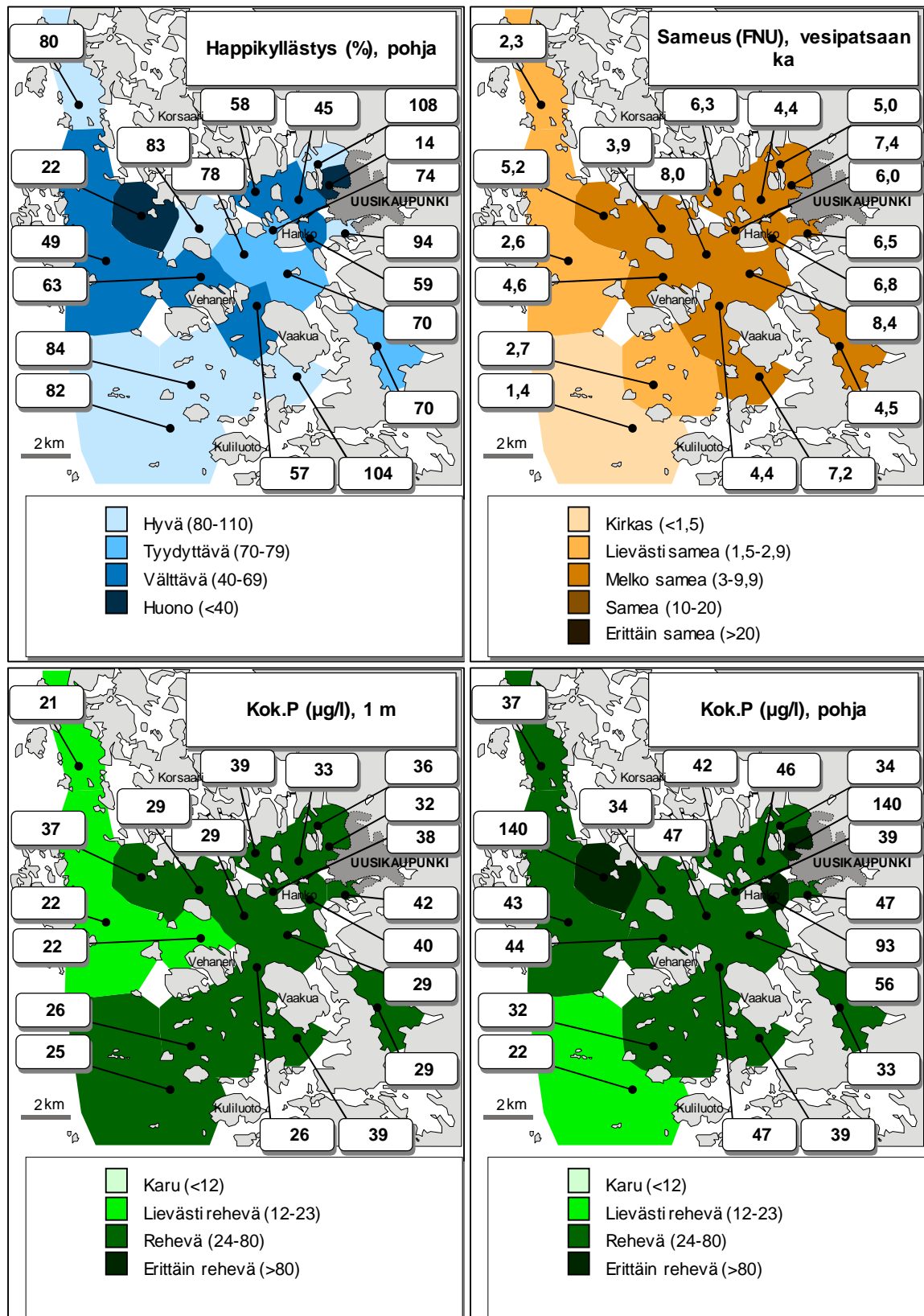
Pohjan läheiset kokonais- ja ammoniumtyypin pitoisuudet olivat hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla selvästi pintakerroksia suurempia. Selvästi suurin pohjan läheinen kokonaistyyppipitoisuus oli Janhualla, 1100 µg/l, missä myös pohjan läheinen ammoniumtyypin pitoisuus oli selvästi suurin, 570 µg/l. Monin paikoin pohjan läheiset ja myös muun vesipatsaan ammoniumtyypin pitoisuudet olivat selvästi tavallista suurempia.

Nitraatti/nitriittityypin pitoisuudet pintavedessä olivat alle määritysrajan koko merialueella. Pintaveden ammoniumtyypin pitoisuus oli selvästi suurin (47 µg/l) Aaholmin edustalla.

### *Klorofylli*

Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,9–15 µg/l (*kuva 11*). Suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren itäpuolella ja lähinnä allasta Mustaluodon edustalla. Uloimmalla merialueella (185, 105, 110, 265B) ja myös Iso-Haiduksen pohjoispuolella pitoisuudet olivat lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (4,6 µg/l) viikkoa aiemmin oli lähes 60 % suurempi kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (2,9 µg/l). Hankosaaren ja altaan välisellä alueella klorofyllipitoisuudet olivat selvästi nousseet mutta muualla pääosin laskeneet heinäkuuhun verrattuna.

Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 6 % tavanomaisesta pienempi. Vaakuan eteläpuolella pitoisuus oli lähes 60 % ja Hankosaaren länsipuolella ja Aaholmin edustalla noin 40 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuus vastasi tavanomaista ja Janhualla pitoisuus oli 9 % tavallista pienempi.



KUVA 10. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia elokuussa 2022.



## 6.6. Alkusyksy (13. ja 15.9.)

### *Lämpötila ja happitalous*

Syyskuun puolivälissä meriveden pintalämpötila (1 metri) oli noin 12–14 °C. Vesi oli useimmilla paikoilla ainakin lievästi lämpötilakerrostunut. Suurimmillaan pintaveden ja pohjan läheisen veden lämpötilaero oli 4 astetta Aaholmin edustalla. Pintavesi oli alkukuun viileydestä johtuen 1–2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021) kylmempää. Happitilanne tutkittiin vain jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246). Happitilanne oli molemmilla paikoilla välttävä mutta selvästi kohentunut elokuusta.

### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla (185), 4,2 metriä. Muualla uloimmalla merialueella (105, 235 ja 265B) näkösyvyydet olivat noin 2–3 metriä. Välisaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 1,5–2,5 metriä ja sisimmällä merialueella noin metrin. Pienin näkösyvyys oli Janhualla (246), 1 metri.

Veden sameus vesipatsaan keskiarvona vaihteli välillä 1,0–3,9 FNU (*kuva 12*). Vesi oli uloimmalla merialueella (185, 265B ja 105) kirkasta ja välisaariston alueella lähinnä lievästi sameaa. Kaitun länsipuolella (232), Lautvedellä (115), Vaakuan eteläpuolella (112) ja Madonmaalla (223) vesi oli melko sameaa. Monin paikoin vesi oli pinnassa hieman pohjan läheistä vettä sameampaa. Suurin yksittäinen sameusarvo (5,2 FNU) oli Kaitun länsipuolella pohjan tuntumassa.

Hygieenistä tilaa tutkittiin vain jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246), Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) sekä Madonmaalla (223).

*E.coli* –bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli Hankosaaren itäpuolella (215) ja Madonmaalla hyvä ja muualla, myös jätevesien purkualueen lähellä erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä (0–<2 kpl/100 ml) ja alittivat selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

### *Kasviravinteet*

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22–39 µg/l. Pintaveden fosforipitoisuuden perusteella vesi oli Vehasten pohjoispuolella (145) lievästi rehevää ja muualla merialueella rehevää (*kuva 12*). Suurimmat pitoisuudet olivat Vaakuan eteläpuolella ja lähinnä makeavesiallasta Mustaluodon edustalla (248). Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (31 µg/l) oli samalla tasolla kuin Humalaisten (150) ja Sundinkarin (170) keskimääräinen pitoisuus (30 µg/l). Vähä-Seikomalla ja Janhualla pintaveden pitoisuus oli selvästi pohjan läheistä pitoisuutta suurempi. Suurimmat yksittäiset pitoisuudet (39 µg/l) olivat Vaakuan eteläpuolella (112) koko vesimassassa.

Pintaveden fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021). Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella (110) ja Vaakuan eteläpuolella pitoisuudet olivat kuitenkin noin 30–40 % tavallista suurempia, kun taas Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla noin 20 % tavallista pienempiä. Myös Han-

kosaaren länsipuolella pitoisuus oli hieman (5 %) tavallista pienempi. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuus vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pintaveden pitoisuus oli noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Rauman merialueen syyskuun tarkkailussa (21.9.) viikkoa myöhemmin tausta-alueella pintaveden fosforipitoisuus (22 µg/l) oli 8 % pienempi kuin Uudenkaupungin tausta-alueella.

Pintaveden fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin alle määritysrajan. Suurin pitoisuus (9 µg/l) oli tausta-alueella Putsaaren aukolla. Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet eivät olleet merkittävästi kohonneita.

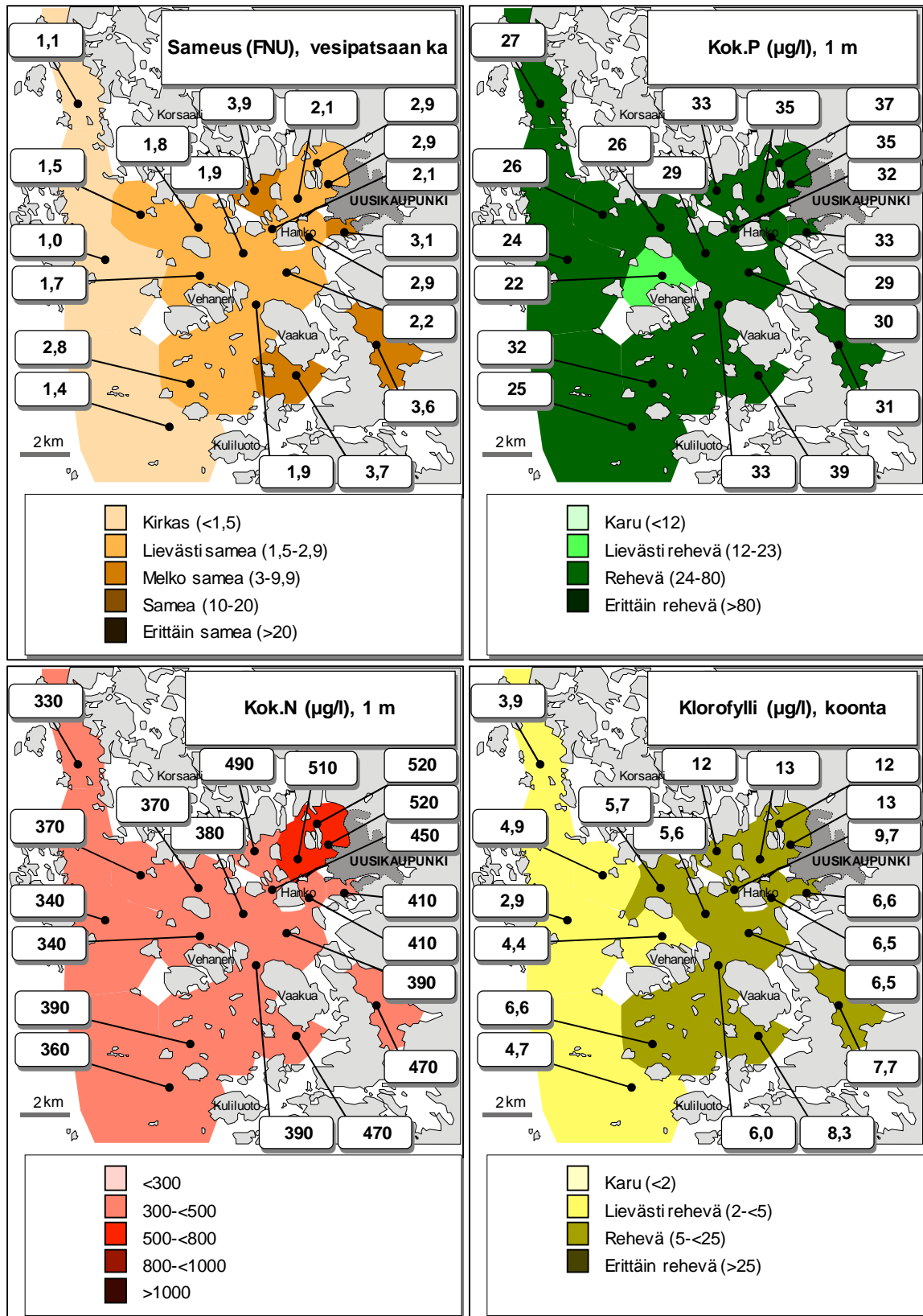
Pintaveden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 330–520 µg/l (*kuva 12*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella, missä pintaveden pitoisuus oli selvästi pohjan läheistä pitoisuutta suurempi. Pienin pitoisuus oli tutkimusalueen pohjoisimmassa osassa Palokarin koillispuolella (265B). Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella pitoisuusvaihtelu oli 490–520 µg/l. Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista ja Janhualla oli 10 % tavallista suurempi. Kuten fosforipitoisuuskin, Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella ja Vaakuan eteläpuolella pintaveden typpipitoisuus oli keskimäärin noin 30 % tavanomaista suurempi. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 16 % tavallista suurempi. Rauman merialueella viikkoa myöhemmin tausta-alueen pitoisuus oli pintavedessä 280 µg/l, mikä oli 17 % Uudenkaupungin merialueen taustapitoisuutta pienempi.

Nitriitti/nitraattityypen pitoisuudet olivat kaikissa vesikerroksissa alle määritysrajan lukuun ottamatta Janhuan aluetta, missä pohjan läheinen pitoisuus oli hieman määritysrajaa suurempi (7 µg/l). Pintaveden ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pieniä ja useimmiten alle määritysrajan. Myös pohjan läheiset pitoisuudet olivat pieniä lukuun ottamatta Vaakuan eteläpuolista aluetta, missä pohjan läheinen pitoisuus oli selvästi kohonnut (99 µg/l).

### *Klorofylli*

Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,9–13 µg/l (*kuva 12*). Selvästi suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Pienin pitoisuus oli tausta-alueella. Ulommalla merialueella (265B, 185 ja 105), Aaholmin edustalla (235) ja myös Iso-Vehasen pohjoispuolella (145) pitoisuudet olivat lievästi rehevällä ja muualla merialueella rehevällä tasolla. Klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 6 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia, kuitenkin niin, että merialueen eteläisimmillä alueilla (105, 110 ja 112) pitoisuudet olivat selvästi (40–90 %) tavallista suurempia, kun taas lähinnä kaupunkia Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella selvästi (30–40 %) tavallista pienempiä. Tuulet olivat eteläpuoleisia. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 7 % tavallista suurempi. Rauman merialueella viikkoa myöhemmin tausta-alueen klorofyllipitoisuus (1,8 µg/l) oli lähes 40 % pienempi kuin Uudenkaupungin tausta-alueella.





KUVA 12. Uudenkaupungin merialueen tarkkailutkimuksen tuloksia syyskuussa 2022.

## 6.7. Loppusyksy (19.-20.10.)

### *Lämpötila ja happitalous*

Veden pintalämpötila (1 metri) oli noin 8–10 °C. Vesi oli täyskierrossa, sillä pääosalla paikoista vesi oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Muutamilla matalilla paikoilla pintavesi oli 1–2 astetta alempia vesikerroksia viileämpää. Vesi oli kylmintä Lautvedellä (115) ja Mustaluodon edustalla (248) pinnassa. Pintavesi oli keskimäärin 3–5 astetta viileämpää kuin syyskuun puolivälissä (13. ja 15.9.) ja pintaveden lämpötila vastasi ajankohdan keskimääräistä tai oli lievästi sitä kylmempää.

Merialueen happitilanne oli lähes kaikilla paikoilla hyvä (*kuva 13*) ja vastasi ajankohdan tavanomaista. Ainoastaan Kaitun länsipuolella (232) pohjan läheinen happitilanne oli heikentynyt ja oli vain välttävä ja noin 30 % tavallista heikompi. Kerrostumattomuudesta johtuen myös vesipatsaan suolaisuuserot olivat pääosin pieniä; vesi oli hie-man suolaisempaa pohjan tuntumassa. Vesi oli vähäsuolaisinta makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella sekä Lautvedellä pintavesikerroksessa.

### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli tavallista suurempi ulommalla merialueella. Suurimmillaan näkösyvyydet olivat yli 6 metriä Putsaarenaukon tausta-alueella (185) ja Iso-Hylkimyksen ulkopuolella (105). Hylkimysten pohjoispuolella (110) ja Aaholmin edustalla (235) näkösyvyys oli 4–5 metriä ja Palokarin koillispuolella 5,5 metriä. Pääosalla välisaariston aluetta näkösyvyydet olivat noin 3–4 metriä ja Hankosaaren ja altaan välisellä alueella noin 2,5 metriä. Pienimmät näkösyvyydet (<2 metriä) olivat Lautvedellä, Madonmaalla (223) ja Hankosaaren itäpuolella (215).

Vesipatsaan keskiarvona veden sameus vaihteli välillä 0,6–3,6 FNU. Vesi oli uloim-malla alueella ja välisaariston alueella kirkasta (*kuva 13*). Sisimmillä paikoilla vesi oli lievästi sameaa (248, 245, 246, 150) tai melko sameaa (115, 223, 215 ja 232). Sameus-arvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) pienempiä. Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220), tausta-alueella Putsaaren aukolla, Hylkimysten ukopuolella ja Hankosaaren länsipuolella (230) vesipatsaan sameus oli noin 50–60 % tavallista pienempi. Sen sijaan Kaitun länsipuolella keskimääräinen sameus oli lähes 60 % tavanomaista suurempi.

Meriveden hygieenistä laatua selvitettiin kaupungin jätevesien purkualueen lähietäältä (245, 246), Hankosaaren lähivesistä (230, 215) ja kaupunginlahden suualueen läheltä Madonmaalta (223) enterokokkien kaltaisten bakteerien ja *E. coli* -bakteerien määritysten avulla.

*E. coli* -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila (Suomen ympäristökeskuksen yleinen käyttökelpoisuusluokitus) oli kaikilla tutkituilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla erinomainen (<10 kpl/100 ml). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (1–13 kpl/100 ml).

### *Kasviravinteet*

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 22–35 µg/l (*kuva 13*). Suurimmat pitoisuudet olivat Madonmaalla, Lautvedellä, Hankosaaren itäpuolella (215) ja

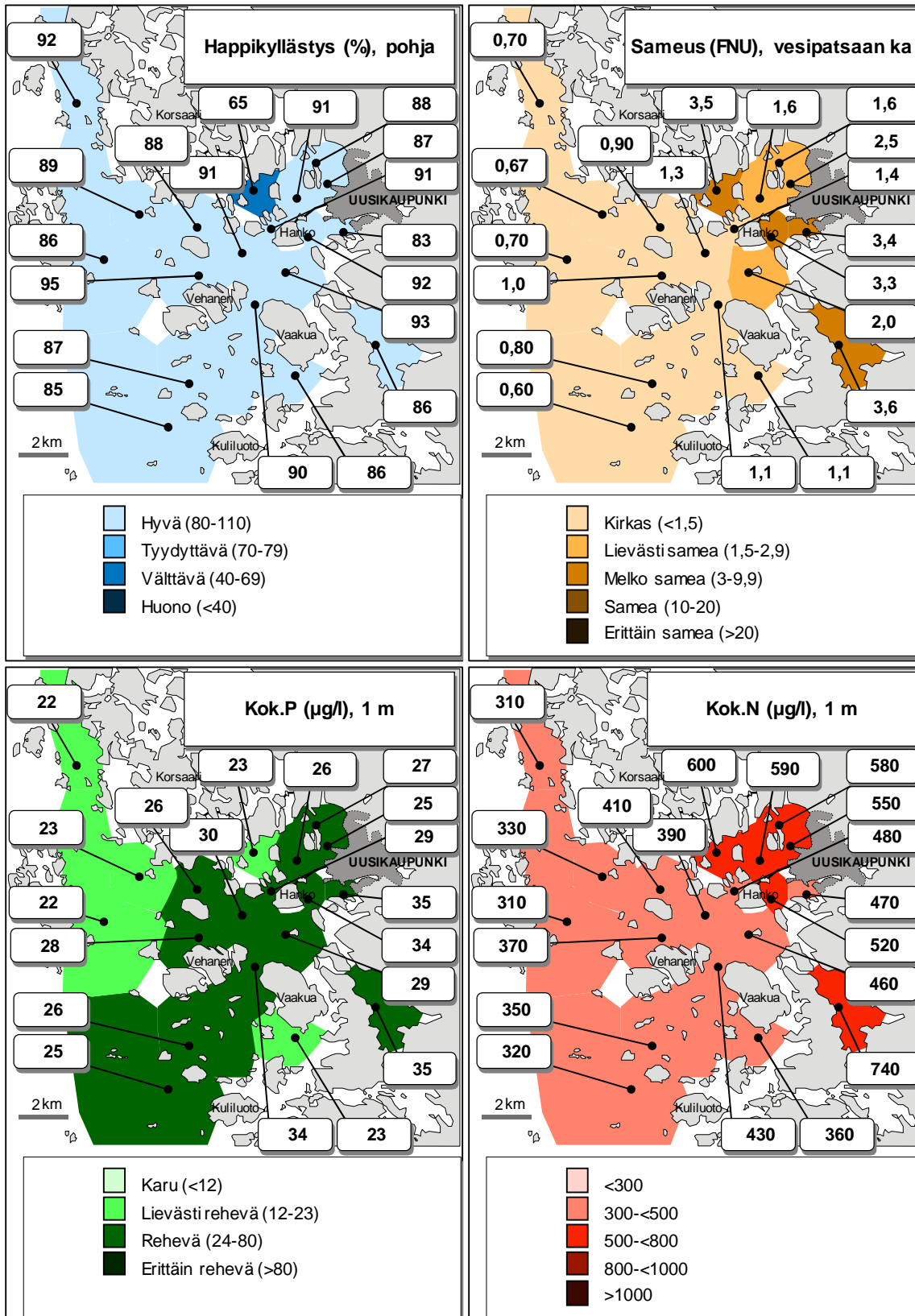
Vaakuan luoteispuolella (125). Pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla ja pohjoisessa Palokarin koillispuolella (265B), missä pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Myös Aaholmin edustalla (235), Vaakuan eteläpuolella (112) ja Kaitun länsipuolella (232) pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Muualla merialueella pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Vaakuan luoteispuolella fosforipitoisuus oli selvästi suurin pintavedessä, kun taas Kaitun länsipuolella ja Janhualla pohjan läheinen pitoisuus oli selvästi suurin. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden pitoisuus (31,5 µg/l) oli noin 7 % suurempi kuin keskimääräinen pitoisuus lähimerialueella (29,5 µg/l, havaintopaikat 170 ja 150).

Fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat välillä <3–11 µg/l. Pitoisuudet olivat aiempaan tapaan suurimpia uloimmalla merialueella.

Fosforipitoisuudet koko vesipatsaan ja merialueen keskiarvona vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021). Kaitun länsipuolella pitoisuus oli kuitenkin 20 % ja Vaakuan luoteispuolella 16 % ajankohdan tavallista suurempi. Hankosaaren lähivesissä pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, samoin jätevesien purkualueen lähellä.

Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 310–740 µg/l (*kuva 13*). Pitoisuus oli aiempaan tapaan selvästi suurin Lautvedellä. Myös Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella pitoisuudet olivat lähes kaksinkertaisia muuhun merialueeseen verrattuna. Edelleen Hankosaaren itä- ja länsipuolilla, Madonnaalla ja Humalaisten edustalla pitoisuudet olivat vielä selvästi ulompaa merialuetta suurempia. Monin paikoin varsinkin sisimmällä alueella pintaveden pitoisuus oli selvästi alempia vesikerroksia suurempi. Ammoniumtyypen pitoisuus oli suurin (71 µg/l) Kaitun länsipuolella pohjan tuntumassa todennäköisesti hieman heikentyneen happitilanteen seurauksena. Myös Lautvedellä ja Janhualla pitoisuudet olivat hieman kohonneita muuhun merialueeseen verrattuna. Nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat altaan vaikutuksesta kohonneita altaan ja Hankosaaren välisellä alueella varsinkin pintavedessä. Suurimmillaan (200 µg/l) pitoisuus oli kuitenkin Lautvedellä pintavesikerroksessa.

Typpipitoisuudet merialueen ja vesipatsaan keskiarvona olivat 14 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Noin puolelta paikoista ei ole pitkäaikaissarjaa tyypen osalta. Hankosaaren itäpuolella vesipatsaan pitoisuus oli 33 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kokonaistypen pitoisuus vesipatsaassa vastasi ajankohdan tavanomaista. Ammoniumtyypen keskimääräinen pitoisuus oli Vähä-Seikomaalla lähes 60 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi ja Janhualla ajankohdan tavanomaisella tasolla.



KUVA 13. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia lokakuussa 2022.

## 6.8. Avovesikauden keskiarvot

### *Sameus ja hygieeninen tila*

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli kesä kautena 2022 keskimäärin pienempi kuin vuotta aiemmin, varsinkin uloimmilla paikoilla (*taulukko 10*). Merialueen keskiarvona näkösyvyys vastasi kesäkauden (touko-syyskuu) pitkäaikaiskeskiarvoa (2012–2021). Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) keskimääräinen näkösyvyys oli 10 % vuosien 2012–2021 keskimääräistä näkösyvyyttä pienempi. Myös muilla uloimmilla paikoilla (105, 110, 235 ja 265B) sekä vertailualueella Pyhärannan edustalla kesäkauden näkösyvyys oli noin 15–20 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Vähä-Seikomaalla (245) jätevesien purkualueen tuntumassa sekä myös lähinnä kaupunkia Madonmaalla kesäkauden näkösyvyys oli hieman (10–15 %) em. pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi (parempi).

Veden kiintoainepitoisuuksia määritetään maaliskuu-, heinä- ja elokuussa pohjan läheisestä vesikerroksesta. Loppupalvella maaliskuussa pohjan läheinen pitoisuus oli suurin 3,8 mg/l Madonmaalla. Heinä-elokuun keskiarvona selvästi suurin pohjan läheinen pitoisuus (26 mg/l) oli Vähä-Seikomaalla, missä pitoisuus oli poikkeuksellisen korkea (43 mg/l) heinäkuussa ja suurin mitattu heinä-elokuun pitoisuus viimeisen kymmenen vuoden aikana. Myös Vaakuan luoteispuolella (125), Humalaisten edustalla (150) ja Janhualla (246) heinä-elokuun keskimääräiset pitoisuudet (17–19 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 14 % pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–21) suurempia. Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli kaksinkertainen ja tausta-alueella Putsaaren aukolla 44 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Sen sijaan Hankosaaren itäpuolella (215) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) keskimääräinen pitoisuus oli noin 40–50 % tavallista 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 14*)). Suurimmillaan *E.coli* -bakteerien määrä oli Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla syyskuussa, 31 ja 20 kpl/100 ml eli hygieenisesti kuitenkin hyvällä tasolla. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–3 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 *E.coli* -bakteerien perusteella hygieeninen tila oli Hankosaaren länsipuolella (230) tyydyttävä, jätevesien purkupaikan lähellä Vähä-Seikomaalla (245) erinomainen ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–15 kpl/100 ml), eniten niitäkin oli Hankosaaren länsipuolella. Myös touko-, syys- ja lokakuussa hygieeninen tila oli *E.coli* -bakteerien määrän perusteella kaikilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä.

**TAULUKKO 10.** Veden näkösyvyys (metriä) Uudenkaupungin merialueella ja Pyhärannan edustalla touko-syyskuussa 2012–2022 (keskiarvo, suluissa keskihajonta).

Hav. paikka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
105	3,5(0,6)	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)
110	2,9(0,9)	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)
112	1,8(0,6)	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)
115	1,6(0,4)	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)
125	2,4(0,9)	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)
145	2,6(0,6)	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)
150	1,9(0,5)	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)
170	2,1(0,3)	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)
185	4,8(1,1)	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)
215	1,6(0,4)	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)
220	2,1(0,5)	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)
223	1,4(0,4)	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)
230	1,7(0,3)	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)
232	1,5(0,4)	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)
235	2,5(0,6)	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)
245	1,7(0,2)	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)
246	1,4(0,3)	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)
248	1,5(0,4)	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)
265/265B	3,2(1,5)	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)
Pran 310	4,0(0,1)	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)

### Kasviravinteet

Tausta-alueella Putsaarenaukolla pintaveden (1 metri) fosforipitoisuus vaihteli kesäkaudella (touko-syyskuu) välillä 16–24 µg/l. Pitoisuus nousi kesän kuluessa ja oli suurimmillaan syyskuussa (kuva 15). Myös muualla merialueella pitoisuudet olivat pienimmillään toukokuussa mutta monin paikoin suurimmillaan pitoisuudet olivat kesäheinäkuussa. Hankosaaren itäpuolella (215) pitoisuus oli selvästi suurimmillaan (52 µg/l) heinäkuussa.

Rauman edustan (435) merialueen pintaveden taustapitoisuus kesä-syyskuun (touko-kuun näytteenotot eivät kuulu ohjelmaan) keskiarvona oli 20 µg/l eli noin 5 % pienempi kuin Uudenkaupungin merialueen taustapitoisuus (21 µg/l) Putsaarenaukolla vastaavana aikana. Putsaarenaukon kesäkauden (touko-syyskuu) taustapitoisuus pintavedessä oli 11 % suurempi edellisen kymmenen vuoden keskimääräiseen verrattuna. Raumalla kesäkauden taustapitoisuus oli 25 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

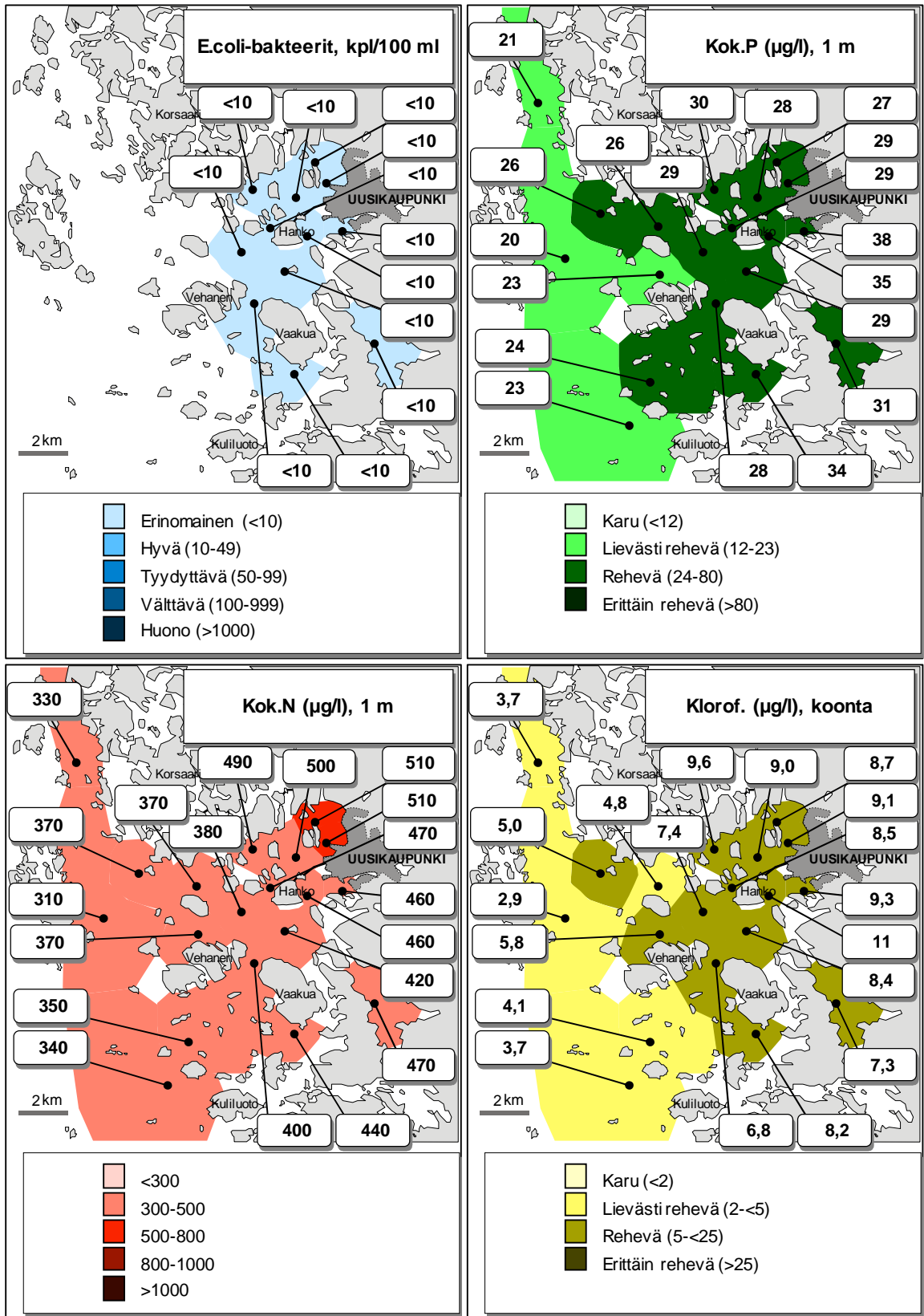
Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet Uudenkaupungin merialueella vaihtelivat välillä 20–38 µg/l (kuva 14). Pitoisuus oli pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla ja suurin, lähes kaksinkertainen taustaan verrattuna lähinnä kaupunkia Madonmaalla, missä pitoisuus on ollut suurin useimmiten aiempinakin vuosina. Rehevyystrasoluokituksessa kesäkauden fosforipitoisuudet pintavedessä olivat uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimysten ulkopuolelle sekä myös Vehasten pohjoispuolella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Vehasten pohjoispuolella (145) ja Hylkimysten ulkopuolella (105)

kesäkauden pitoisuus oli aivan lievästi rehevän ja rehevän rajalla. Vuotta aiemmin myös Haidusten pohjoispuolella (220) kesäkauden pitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla.

Pintaveden fosforipitoisuudet ovat 2000-luvulla olleet pienimmillään vuonna 2003, jolloin fosforipitoisuudet olivat yleisesti epätavallisen pieniä pitkään jatkuneen vähästateisen jakson seurauksena. Vuonna 2022 kesäkauden (touko-syyskuu) pitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2012-2021) suurempia ja samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella (245, 246, 248 ja 232) ja Hankosaaren lähivesissä (230 ja 215) pitoisuudet vastasivat pitkäaikaiskeskiarvoja. Vaakuan eteläpuolella (112) pitoisuus oli 30 % ja tausta-alueella (185) 11 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

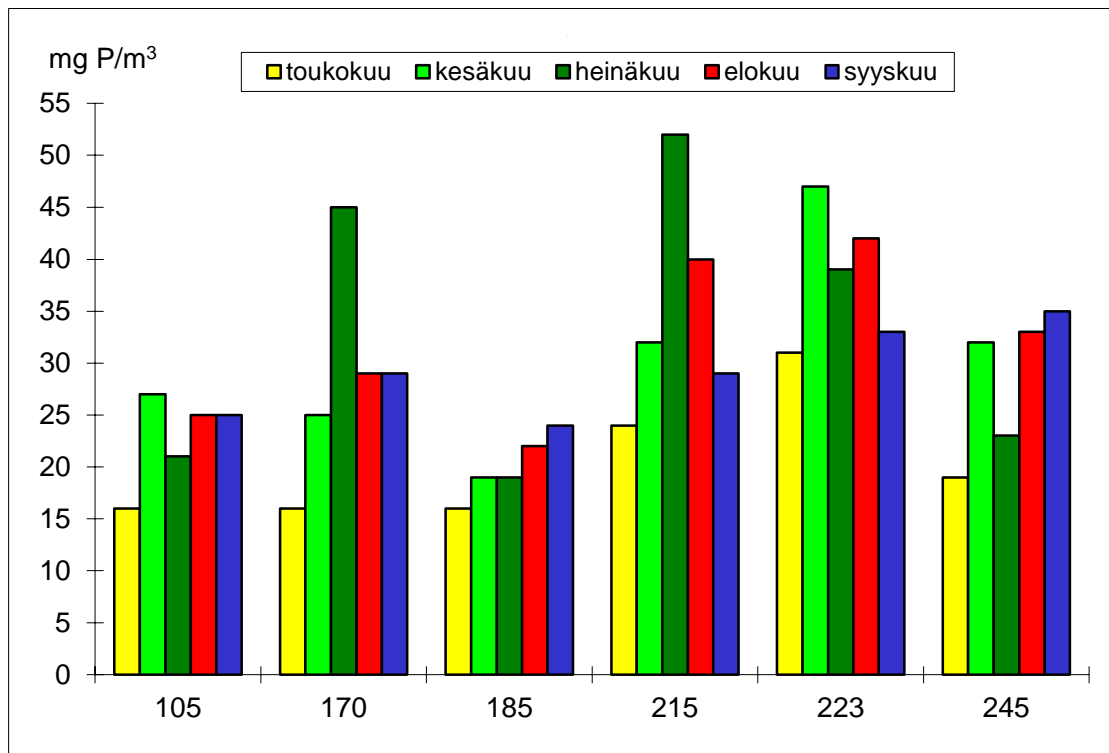
Kuvassa 17 on esitetty muutamien havaintopaikkojen osalta pintaveden (tuotantokerros tai 1 m) kokonaisfosforin pitoisuuksia heinä-elokuun keskiarvona pidemmällä aikavälillä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) pitoisuudet pysyivät 90-luvulla ja 2000-luvun alussa pääosin alle  $<20 \mu\text{g/l}$  mutta viimeisen viiden vuoden aikana pitoisuus on ollut 21-23  $\mu\text{g/l}$ . Pienimmillään (13  $\mu\text{g/l}$ ) tässä tarkastelujaksossa pitoisuudet olivat vuosina 1996 ja 2003. Putsaaren aukon pitoisuus oli vuonna 2022 10 % suurempi kuin aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Sundinkarin alueella (170) heinä-elokuun keskimääräinen pitoisuus oli selvästi, yli 40 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä suurempi ja noin 30 % 90-luvun keskimääräistä suurempi. Sisemmällä 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 2022 pitoisuus oli 24 % suurempi kuin aiemmin 2000-luvulla keskimäärin ja 15 % suurempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Humalaisten edustalla keskimääräinen pitoisuus on 2000-luvulla ollut 12 % pienempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla (245) kolmena viime vuotena (2020-22) pitoisuus on ollut 10–13 % 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) hyvä (P-pitoisuus 13–20  $\mu\text{g/l}$ ) ja muulla merialueella tyydyttävä (P-pitoisuus  $>20-40 \mu\text{g/l}$ ). Käyttökelpoisuus oli fosforin osalta hieman parempi kuin vuotta aiemmin, jolloin Madonnaan edustalla (223) käyttökelpoisuus oli vain välttävä. Käyttökelpoisuus fosforin osalta vastasi vuotta 2020. Tausta-alueella Putsaaren aukolla käyttökelpoisuus oli vuonna 2022 aivan hyvän ja tyydyttävän rajalla.



KUVA 14. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkaudella (touko-syyskuun keskiarvo) 2022. E.coli-bakteerien määrät kesä-, heinä- ja elokuun keskiarvona.





KUVA 15. 1 m fosforipitoisuudet ( $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$ ) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2022.

### Fosfaattifosfori

Putsaaren aukon (185) pintavedessä (1 metri) oli avovesikauden (touko–lokakuu) aikana  $<3\text{--}10 \mu\text{g/l}$  fosfaattifosforia eli 7–45 % kokonaisfosforista. Perustuotannon ravinteiden saanti oli pitoisuuksien perusteella melko niukkaa. Suurimmillaan pitoisuus oli aiempaan tapaan lokakuussa. Pitoisuudet olivat suurempia pohjan tuntumassa varsinkin kesäkuukausina.

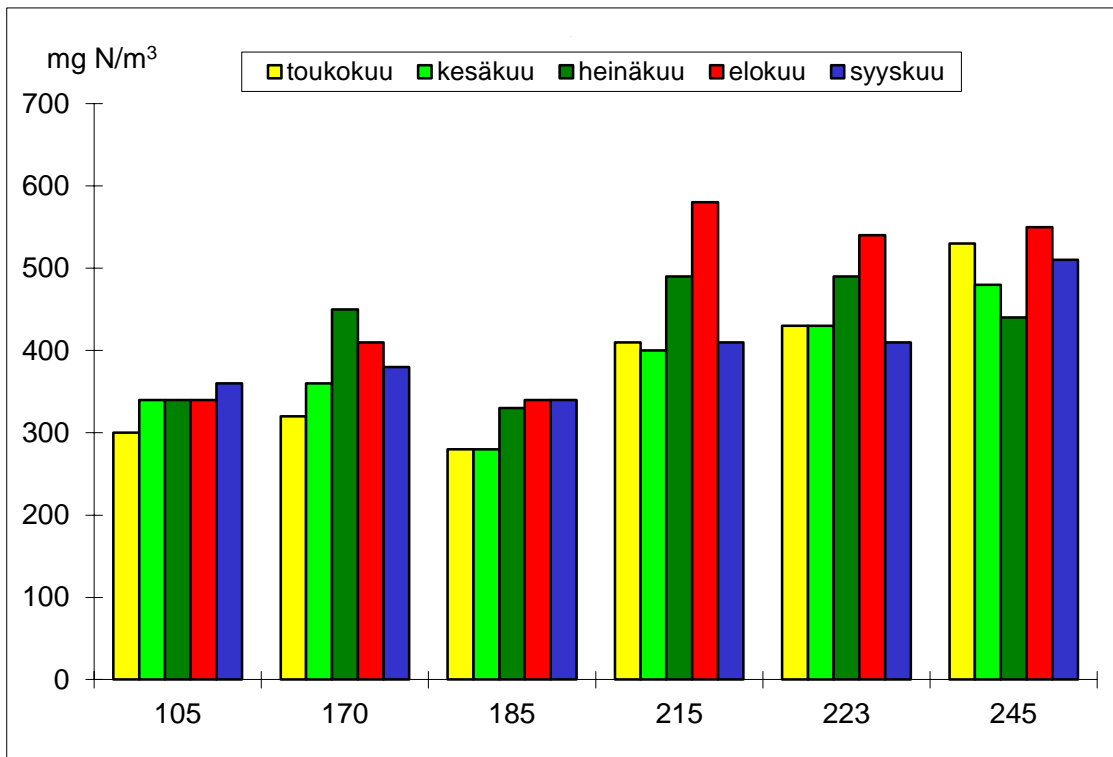
Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) ja sen eteläpuolella (150) oli touko-syyskuussa fosfaattifosforia pintavedessä alle määrittäysrajan ( $<3 \mu\text{g/l}$ ) ja lokakuussa  $3\text{--}4 \mu\text{g/l}$  eli noin 9–13 % kokonaisfosforista. Vertikaaliset pitoisuuserot olivat toukokuussa pieniä mutta muina ajankohtina ja varsinkin elokuussa pohjanläheiset pitoisuudet olivat pintakerroksia suurempia.

### Typpi

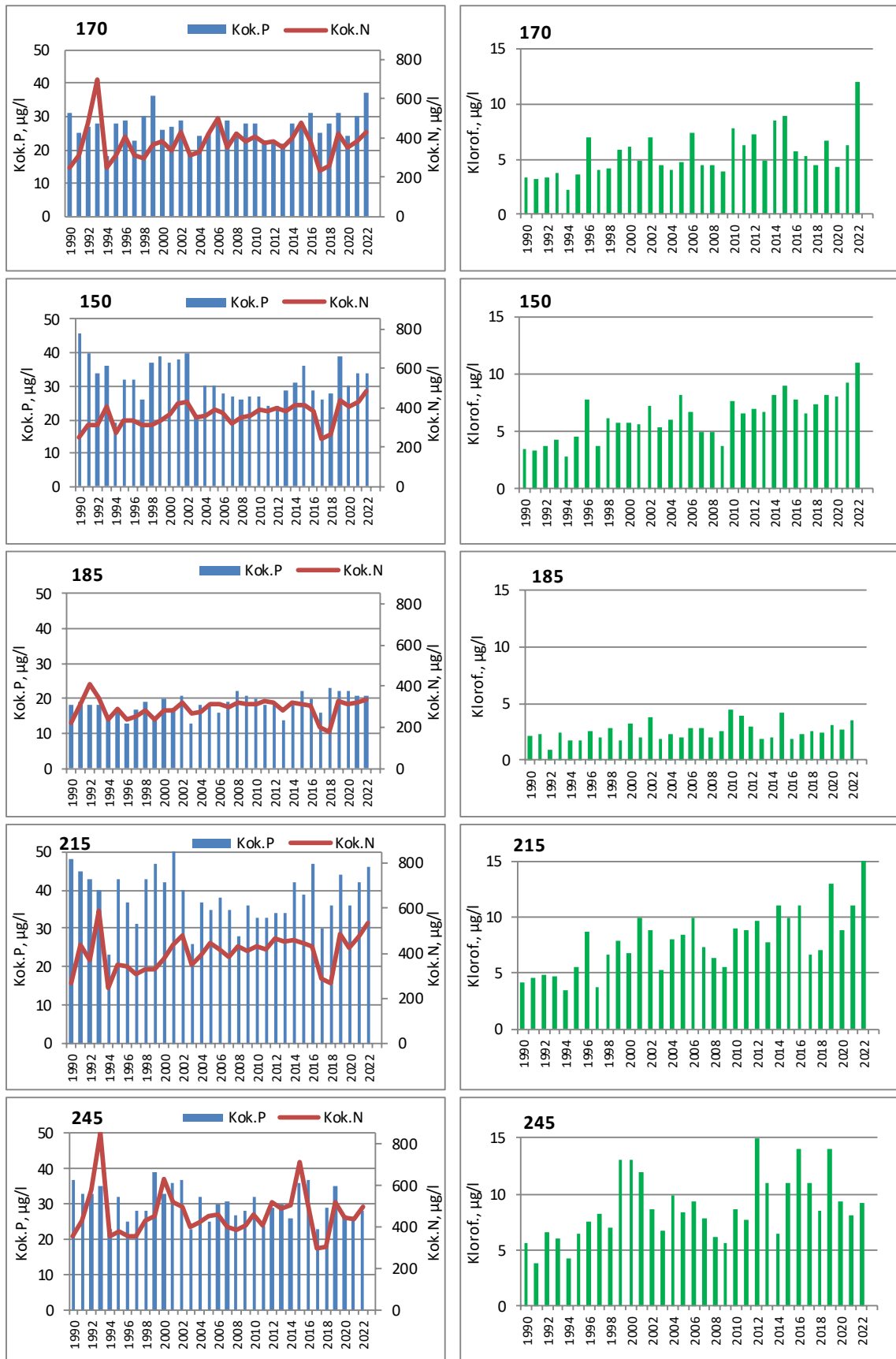
Kesäkauden (touko-syyskuu) typpipitoisuudet vaihtelivat pintavedessä välillä  $310\text{--}510 \mu\text{g/l}$  (kuva 14). Suurimmat keskimääräiset pitoisuudet ( $490\text{--}510 \mu\text{g/l}$ ) olivat altaan ja Hankosaaren välisellä alueella. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta ainakin Vehasten tasalle saakka. Putsaaren aukolla pintaveden (1 metri) typpipitoisuus **kesä**-syyskuussa ( $320 \mu\text{g/l}$ ) oli samaa luokkaa kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla vastaavana aikana ( $310 \mu\text{g/l}$ ). Pitoisuudet olivat pääosin suurimmillaan elokuussa (kuva 16). Vähiten pitoisuusvaihtelua oli uloimmilla paikoilla.

Merialueen typpipitoisuudet pintavedessä (1 metri tai koonta) kesäkauden (touko-syyskuu) ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 10 % pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia. Myös tausta-alueella Putsaaren aukolla touko-syyskuun keskimääräinen typpipitoisuus oli 10 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Vaakuan lähivesissä kesäkauden pitoisuus oli noin 20 % tavallista suurempi. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden typpipitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista, kun Mustaluodon edustalla lähinnä allasta ja Kaitun edustalla pitoisuudet olivat noin 5 % tavallista suurempia. Avovesikauden pitoisuudet olivat monin paikoin pienimmillään vuosien 2018 ja 2017 aikana, jolloin oli poikkeuksellisen kuivaa ja tuli selvästi vähemmän valumavesiä.

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 17). Vuonna 2022 pitoisuus oli 13 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä suurempi. Myös muilla merialueen havaintopaikoilla näkyi selvä pitoisuuden lasku vuosina 2017–18. Vuoden 2022 pitoisuus oli Humalaisten edustalla ja Hankosaaren itäpuolella lähes 30 % suurempi, Sundinkareilla 13 % suurempi ja Vähä-Seikomaalla 7 % suurempi vastaavan ajan 2000-luvun aiempaan keskimääräiseen verrattuna. 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 16. 1 m:n typpipitoisuudet ( $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$ ) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2022.



KUVA 17. Tuotantokerroksen ja/tai 1 m kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuuden 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 97 vuonna 2022 (*taulukko 6*). Suhde oli hieman pienempi kuin vuosina 2021, 2020 ja 2016–2018 (102–114) 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*

Planktonlevien kokonaismäärä eli biomassa on arvioitu myös a-klorofyllin pitoisuuksien perusteella. Klorofylli on kasvien sisältämä yhteyttämässä välttämätön väriaine, jonka määrä on tietyssä suhteessa biomassaan.

Klorofyllipitoisuudet olivat kesäkauden aikana suurimmillaan heinäkuussa pääosalla paikoista (*taulukko 11*). Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuudet olivat suurimmillaan elo- tai syyskuussa ja Lautvedellä pitoisuus oli suurin jo toukokuussa. Uloimmalla eteläisellä Hylkimysten alueella (105 ja 110) pitoisuudet olivat suurimmat syyskuussa. Kesäkauden keskiarvona pitoisuus oli pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla ja suurin Hankosaaren itäpuolella. Vaihtelu oli suurinta Sundinkarien alueella (170), missä analysoitiin Hankosaaren itäpuolen ohella suurin yksittäinen klorofyllipitoisuus, 16 µg/l, heinäkuussa.

Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,9-11 µg/l (*kuva 14*). Kesäkauden keskiarvojen mukaan pääosa merialueesta oli luokiteltavissa reheväksi. Ulommalla merialueella Palokarien koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimyksille (sekä 105 että 110) sekä myös Haidusten pohjoispuolella vesi oli lievästi rehevää (*kuva 14*). Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän yleisen käyttökelpoisuusluokituksen klorofyllirajojen mukaan merivesi oli kesä kautena uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolella (265B), Putsaaren aukolla (185) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) käyttökelpoisuudeltaan hyvää ja siitä sisemmäs tyydyttävää. Luokitus oli klorofyllin osalta heikompi kuin vuotta aiemmin, jolloin myös Hylkimysten sisäpuolinen alue (110), Vehasten pohjoispuoli (145), Iso-Haiduksen pohjoispuoli (220) ja Aaholmin edusta (235) luokiteltiin hyväksi.

Klorofyllipitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 20 % pitkäaikaiskeskiarvoja (2012–2021) suurempia (*taulukko 12*). Myös tausta-alueella Putsaaren aukolla kesäkauden pitoisuus oli 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Vaakuan eteläpuolella kesäkauden pitoisuus oli 54 % suurempi ja välisaariston keskittymässä Vaakuan luoteispuolella, Sundinkareilla ja Vehasten pohjoispuolella noin 40 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Lautvedellä ja Madonmaalla kesäkauden pitoisuus vastasi tavanomaista. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden pitoisuus oli 7 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi, vaikka muualla Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuus oli hieman (6 %) tavallista suurempi.

*TAULUKKO 11. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ( $\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$ ) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2022 (suluissa keskihajonta).*

Hav.paikka	16.-17.5.	20.-21.6.	18.-19.7.	15.-16.8.	13. ja 15.9.	$\bar{X}$ (s.d.)
105	1,8	3,6	4,6	4,0	4,7	3,7 (1,2)
110	2,8	2,7	4,6	3,6	6,6	4,1 (1,6)
112	3,2	4,5	11	14	8,3	8,2 (4,5)
115	9,0	5,0	6,4	8,5	7,7	7,3 (1,6)
125	4,1	4,9	11	8,1	6,0	6,8 (2,8)
145	1,9	5,8	11	5,8	4,4	5,8 (3,3)
150	3,7	9,9	13	9,1	6,5	8,4 (3,5)
170	1,9	5,4	16	8,1	5,6	7,4 (5,3)
185	1,9	2,6	4,0	2,9	2,9	2,9 (0,76)
215	6,2	9,1	16	15	6,5	11 (4,7)
220	1,6	4,4	7,9	4,5	5,7	4,8 (2,3)
223	6,5	8,6	13	12	6,6	9,3 (3,0)
230	3,2	8,1	8,3	13	9,7	8,5 (3,5)
232	5,8	9,3	7,0	14	12	9,6 (3,4)
235	2,5	3,3	6,2	8,1	4,9	5,0 (2,2)
245	4,1	9,6	6,4	12	13	9,0 (3,7)
246	5,0	10	7,4	10	13	9,1 (3,0)
248	4,1	6,8	5,8	15	12	8,7 (4,6)
265B	2,3	2,8	5,1	4,5	3,9	3,7 (1,2)

*TAULUKKO 12. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ( $\mu\text{g/l}$ ) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2012–2022.*

Hav.paikka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
105	3,0	2,3	3,6	3,5	2,5	2,7	3,1	2,2	2,7	2,8	3,7
110	3,2	2,5	4,2	4,0	2,8	2,6	3,4	2,4	2,7	3,5	4,1
112	4,4	5,4	6,1	4,2	5,0	4,2	6,7	5,3	4,8	6,9	8,2
115	6,6	6,9	8,0	7,6	8,2	6,7	8,5	6,8	7,6	7,8	7,3
125	4,7	4,3	5,7	5,4	4,5	3,8	5,3	4,9	4,8	5,4	6,8
145	4,6	4,0	5,3	4,7	4,4	3,6	3,6	3,8	3,9	3,7	5,8
150	6,4	5,8	6,7	7,1	7,1	5,5	6,3	6,3	6,6	6,0	8,4
170	5,6	4,9	6,1	6,6	5,1	4,4	4,4	5,0	4,0	4,7	7,4
185	2,1	2,2	2,2	3,0	2,2	2,2	2,8	2,0	2,4	3,1	2,9
215	7,9	7,2	8,1	8,4	9,0	5,9	7,2	9,0	7,7	8,1	11
220	5,9	4,6	4,1	6,4	5,0	4,3	4,8	4,4	4,6	3,5	4,8
223	9,2	9,0	11	9,1	11	8,6	9,0	8,7	9,5	8,6	9,3
230	8,2	7,3	6,4	8,7	10	7,7	7,9	7,6	7,1	7,0	8,5
232	8,3	8,3	8,0	9,9	9,0	7,3	8,3	9,6	7,3	6,9	9,6
235	4,5	4,2	3,5	4,7	4,0	3,7	4,1	3,5	2,8	3,8	5,0
245	12	11	6,9	10	13	9,2	9,3	11	7,6	7,2	9,0
246	11	11	7,8	11	13	9,1	9,1	11	7,3	7,2	9,1
248	9,7	8,9	7,3	9,5	14	8,4	8,8	9,6	7,2	7,1	8,7
265/265B	3,1	2,8	2,6	2,7	3,1	3,0	2,9	2,5	2,3	3,3	3,7

Vuonna 2022 klorofyllipitoisuudet olivat touko- ja kesäkuussa keskimäärin noin 17 % tavallista suurempia ja heinäkuussa keskimäärin jopa 60 % tavallista suurempia. Kesäkuu oli selvästi tavallista lämpimämpi ja kesäkuun lopussa ja heinäkuun alussa oli helajakso, mikä edesauttoi kasviplanktonituotantoa. Edelleen elo- ja syyskuussa klorofyllipitoisuudet pysyivät hieman tavanomaista suuremmalla tasolla. Putsaaren aukolla kesäkauden (kesä-syyskuu, Raumalla ei toukokuun tarkkailua) keskimääräinen klorofyllipitoisuus (3,1 µg/l) oli sama kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (3,1 µg/l) vastaavana aikana. Rauman taustapitoisuus oli noin 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Loppukesän (heinä-elokuu) keskimääräinen klorofyllipitoisuus on tausta-alueella (185) pysynyt pääosin alle 4 µg/l vuosia 2010 ja 2015 lukuun ottamatta (*kuva 17*). 2000-luvulla pitoisuus on kuitenkin ollut keskimäärin lähes 30 % suurempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna ja vuosien 2020–22 keskiarvona 19 % suurempi kuin vuosina 2000–2010 keskimäärin. Vuoden 2022 heinä-elokuun pitoisuus oli 30 % suurempi kuin pitoisuus aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Sisemmällä havaintopaikoilla keskimääräinen pitoisuus on 2000-luvulla noussut (noin 40-60 %) suhteessa enemmän 90-luvun keskimääräiseen verrattuna. Klorofyllipitoisuuden vaihtelut ovat olleet suurimmat sisimmillä alueilla ja kuormituslähteiden läheisyydessä Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Vuoden 2022 heinä-elokuun pitoisuus oli Sundinkareilla (170) yli kaksinkertainen, Humalaisten alueella (150) 60 % ja Hankosaaren itäpuolella (215) 84 % suurempi 2000-luvun aiempaan keskimääräiseen verrattuna. Sen sijaan jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla vuoden 2022 pitoisuus oli 5 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä pienempi.

Valtakunnallisen sinileväkatsauksen yhteenvedon mukaan merialueiden sinilevä määrät olivat suurimmillaan heinä- ja elokuun puolivälissä. Sinilevän määrä alkoi lisääntyä jo kesä-heinäkuun vaihteessa helteisten säiden seurauksena. Myrkylliseksi todettu laji *Nodularia spumigena* oli Selkämerellä runsaampi viime vuosiin verrattuna. Sitä esiintyi myös Uudenkaupungin merialueella lähes kaikilla tutkituilla paikoilla elokuussa.

#### *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 2022 suurin osa suureista oli välttävissä luokassa (*taulukko 13*). Typpipitoisuudet olivat monin paikoin huonossa luokassa. Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla suurin osa suureista oli huonossa luokassa. Hyvässä luokassa oli ainoastaan näkösyvyys tausta-alueella Putsaaren aukolla. Hylkimysten sisäpuolisella alueella, Palokarin pohjoispuolella ja Putsaaren aukolla kaikki suureet olivat vähintään tyydyttävässä luokassa.

Luokitus heikkeni vuoteen 2021 verrattuna. Typpipitoisuudet olivat monin paikoin ja klorofyllipitoisuudet muutamalla paikalla suurempia kuin vuotta aiemmin. Sen sijaan näkösyvyys oli kasvanut ja luokitus kohentunut useilla sisimmillä paikoista. Taustalueella Putsaarenaukolla klorofyllipitoisuus heikkeni hyvästä tyydyttäväksi mutta muut suureet pysyivät samassa luokassa kuin vuonna 2021.

Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue (105) sijoittui ravinnepitoisuuksien osalta tyydyttävään ja klorofyllipitoisuuden ja näkösyvyyden osalta välttävään luokkaan. Klorofyllipitoisuus ja näkösyvyys olivat heikommassa luokassa kuin vuotta aiemmin. Kasviplanktonin kokonaisbiomassan (heinä-elokuun keskiarvona 0,69 mg/l) perusteella luokitus oli tyydyttävä, kuten vuotta aiemminkin, tosin aivan luokituksen ylärajalla. 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 13. 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
<b>Selkämeren sisemmät rannikkovedet</b>				
110	23	350	4,1	2,7
112	37	510	13	1,0
115	30	500	7,5	1,6
125	29	440	9,6	1,7
145	26	420	8,4	1,9
150	34	490	11	1,7
170	37	430	12	1,8
185	21	340	3,5	3,3
215	46	540	16	1,5
220	29	420	6,2	1,5
223	41	520	13	1,1
230	33	490	11	1,5
232	34	500	11	1,3
235	31	430	7,2	1,7
245	28	500	9,2	1,7
246	31	500	8,7	1,6
248	28	520	10	1,5
265B	21	360	4,8	2,4
<b>Selkämeren ulommat rannikkovedet</b>				
105	23	340	4,3	2,6

Luokka:

Erinomainen

Hyvä

Tyydyttävä

Välttävä

Huono

Tulos on kahden luokan rajalla



**XX**



## 7. KASVIPLANKTONTUOTANTO

Heinä-elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassat vaihtelivat välillä 609–4234 mg/m<sup>3</sup> (taulukko 14). Aiempien vuosien tapaan selvästi pienimmät biomassat (<700 mg/m<sup>3</sup>) olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) ja selvästi suurin biomassa (>4000 mg/m<sup>3</sup>) oli Hankosaaren itäpuolella (215). Keskimääräiset biomassat olivat pääosalla paikoista selvästi suurempia kuin vuotta aiemmin, Hankosaaren itäpuolella biomassa oli yli kaksinkertainen vuoteen 2021 verrattuna. Vähä-Seikomaalla (245) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) vuoden 2022 biomassa vastasi vuotta 2021. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2022 biomassa oli lähes 50 % suurempi ja Hankosaaren itäpuolella ja Sundinkareilla (170) yli kaksinkertainen vuosien 2012–2021 keskimääräiseen biomassa verrattuna. Vuoden 2022 biomassa oli jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla 26 % pienempi ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella vastasi vuosien 2012–21 keskimääräistä biomassaa. Tausta-alueella Putsaaren aukolla biomassa oli noin 40 % em. pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Tutkituista paikoista biomassa on vaihdellut eniten sisimmillä paikoilla Hankosaaren itäpuolella ja Vähä-Seikomaalla. Monin paikoin biomassat ovat nousseet viimeisten vuosien aikana (kuva 18).

Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) biomassa on koko tutkimusjakson (2004–2022) aikana ollut muuta tutkittua aluetta pienempi. Suurimmillaan (1000 mg/m<sup>3</sup>) biomassa oli vuoden 2010 tutkimuksessa, jolloin kesäkausi oli lämmin ja vähäsateinen. Vuonna 2022 biomassa oli yli 30 % suurempi kuin vuotta aiemmin ja suurempi kuin kuutena aiempina vuonna. Vaakuan luoteispuolella (125), Humalaisten edustalla (150), Sundinkareilla ja varsinkin Hankosaaren itäpuolella biomassat olivat suurimmillaan vuonna 2022, jolloin lämmin sääjakso jatkui pitkään.

Vuonna 2022 heinäkuiset biomassat vaihtelivat välillä 583–5 072 mg/m<sup>3</sup> (mg/m<sup>3</sup>=μg/l) ja elokuiset biomassat välillä 634–3 396 mg/m<sup>3</sup> (taulukko 15). Sekä heinä- että elokuussa biomassa oli pienin tausta-alueella Putsaaren aukolla ja suurin Hankosaaren itäpuolella (kuva 19). Heinäkuiset biomassat olivat pääosalla paikoista elokuuta suurempia uloimpia alueita (105 ja 185) ja Vähä-Seikomaata lukuun ottamatta, joissa biomassa oli elokuussa hieman heinäkuuta suurempi.

Myös vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat kesäkauden aikana monin paikoin suurimmillaan heinäkuussa, myös tausta-alueella Putsaaren aukolla.

### Heinäkuu

Heinäkuussa kaikilla havaintopaikoilla vallitsivat selkeästi sinilevät (Cyanophyceae, kuva 19). Sinilevien määrät olivat 276–3 977 mg/m<sup>3</sup> ja osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta 46–80 %. Eniten (>3000 mg/m<sup>3</sup>) niitä oli Hankosaaren itäpuolella ja Sundinkareilla, joissa ne muodostivat noin 80 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Vähiten (<300 mg/m<sup>3</sup>) sinileviä oli uloimmilla paikoilla Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella. Selkeänä valtalajina sinilevissä oli kaikilla paikoilla merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon* spp. Kaikilla asemilla esiintyi helminauhamaisia *Dolichospermum* spp. (entinen *Anabaena* spp.) –lajeja, joiden osuus vaihteli välillä 1–10 %. Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes

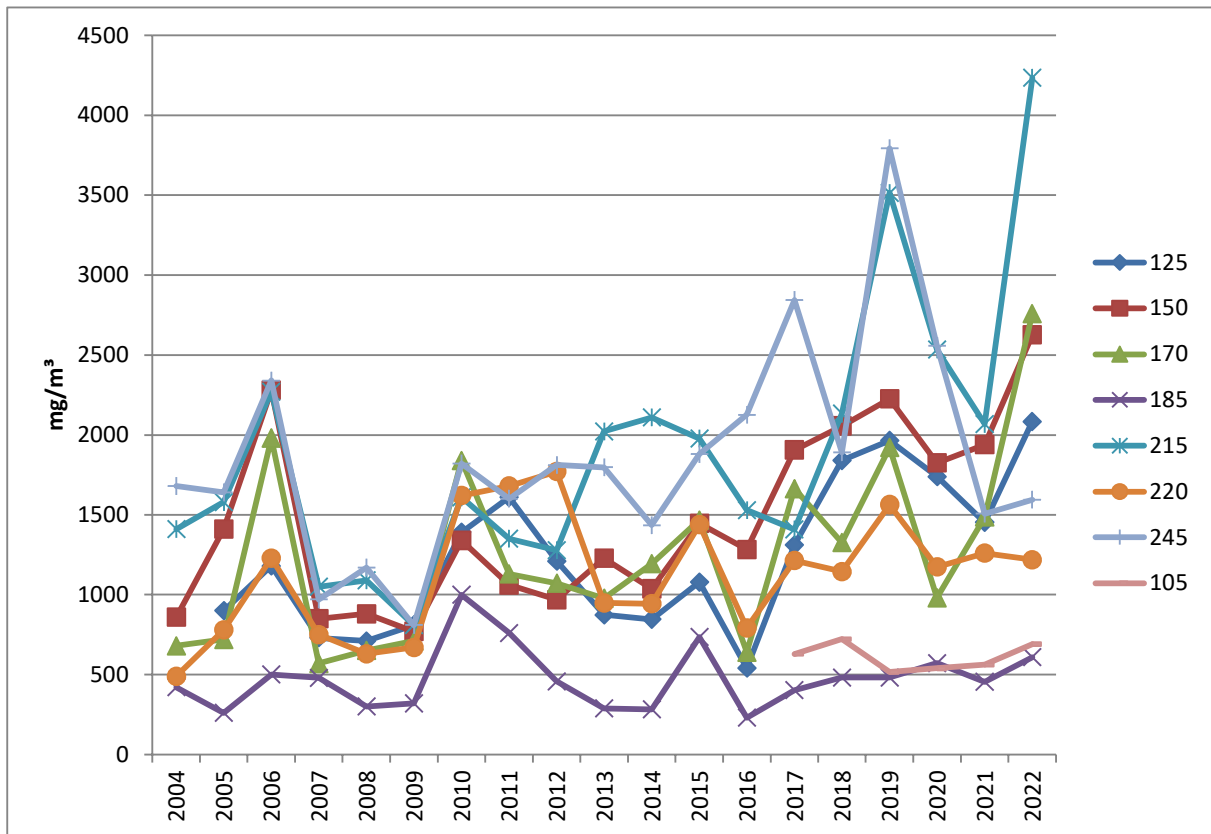
aina myrkyllistä *Nodularia spumigena*-sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Hankosaaren itäpuolta, Vähä-Seikomaata ja Iso-Haiduksen pohjoispuolta. *Nodularian* määrät olivat välillä 7–235 mg/m<sup>3</sup> ja osuudet 0,2–6 %. Selvästi eniten sitä oli Sundinkarien alueella.

Yleisenä heinäkuisessa kasviplanktonissa esiintyivät myös nielulevät (Cryptophyceae), erityisesti lajit *Plagioselmis prolunga* ja *Teleaulax* spp, mitkä ovat yleisiä rannikkovesissä. Yleisesti esiintyivät myös yksisoluiset, viherlevien kaareen (Chlorophyceae) luetut ja rannikkovesissä tavalliset *Pyramimonas* spp.-levät. Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) isokokoinen *Actinocyclus octonarius* -piilevä muodosti 13 % kokonaisbiomassasta.

### Elokuu

Elokuussa sinilevät olivat edelleen vallitsevin leväryhmä Iso-Haiduksen pohjoispuolta lukuun ottamatta, missä suurimman osuuden muodostivat piilevät (Diatomophyceae). Sinilevissä *Aphanizomenon* spp. oli edelleen valtalajina kaikilla paikoilla. *Dolichospermum* -sinilevälajit muodostivat 1–7 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta lukuun ottamatta Putsaaren aukkoa, missä sitä ei esiintynyt lainkaan. *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Vähä-Seikomaata. *Nodularian* määrät olivat välillä 54–235 mg/m<sup>3</sup> ja osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta 4–15 %. Eniten sitä oli Sundinkarien alueella, kuten heinäkuussakin. Elokuussa yleisesti esiintyivät lisäksi nielulevät sekä kulta- ja tarttumaleviin luettavat *Chrysochromulina* spp. -lajit ja vihreiden levien kaareen menevät *Pyramimonas* spp. -lajit. Kaikki em. ovat yleisiä murtovesiplanktonissa. Iso-Haiduksen pohjoispuolella piilevät muodostivat sinileviä suuremman osuuden kasviplanktonista. Piilevissä valtalajina oli loppukesän laji, *Coscinodiscus granii*, mikä harvalukuisenakin voi nostaa selvästi biomassaa suuren kokonsa vuoksi.

Sinilevien biomassa oli pääosalla paikoista selvästi laskenut heinäkuuhun verrattuna. Kahdella uloimmalla paikalla (105 ja 185) sinilevien biomassa oli samaa luokkaa heinä- ja elokuussa. Humalaisten edustalla, Hankosaaren itäpuolella ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella sinilevien määrä oli elokuussa noin puolet tai kolmanneksen, Sundinkarien alueella alle neljänneksen heinäkuun biomassasta. Sinilevien määrät vaihtelivat välillä 244–2 131 mg/m<sup>3</sup> ja osuus 25–63 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Selvästi suurin niiden määrä ja osuus oli Hankosaaren itäpuolella.



KUVA 18. Kasviplanktonin biomassa (mg/m<sup>3</sup>) heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2004-2022 Uudenkaupungin merialueella. Hylkimysten ulkopuoliselta paikalta 105 dataa vasta vuodesta 2017 lähtien.

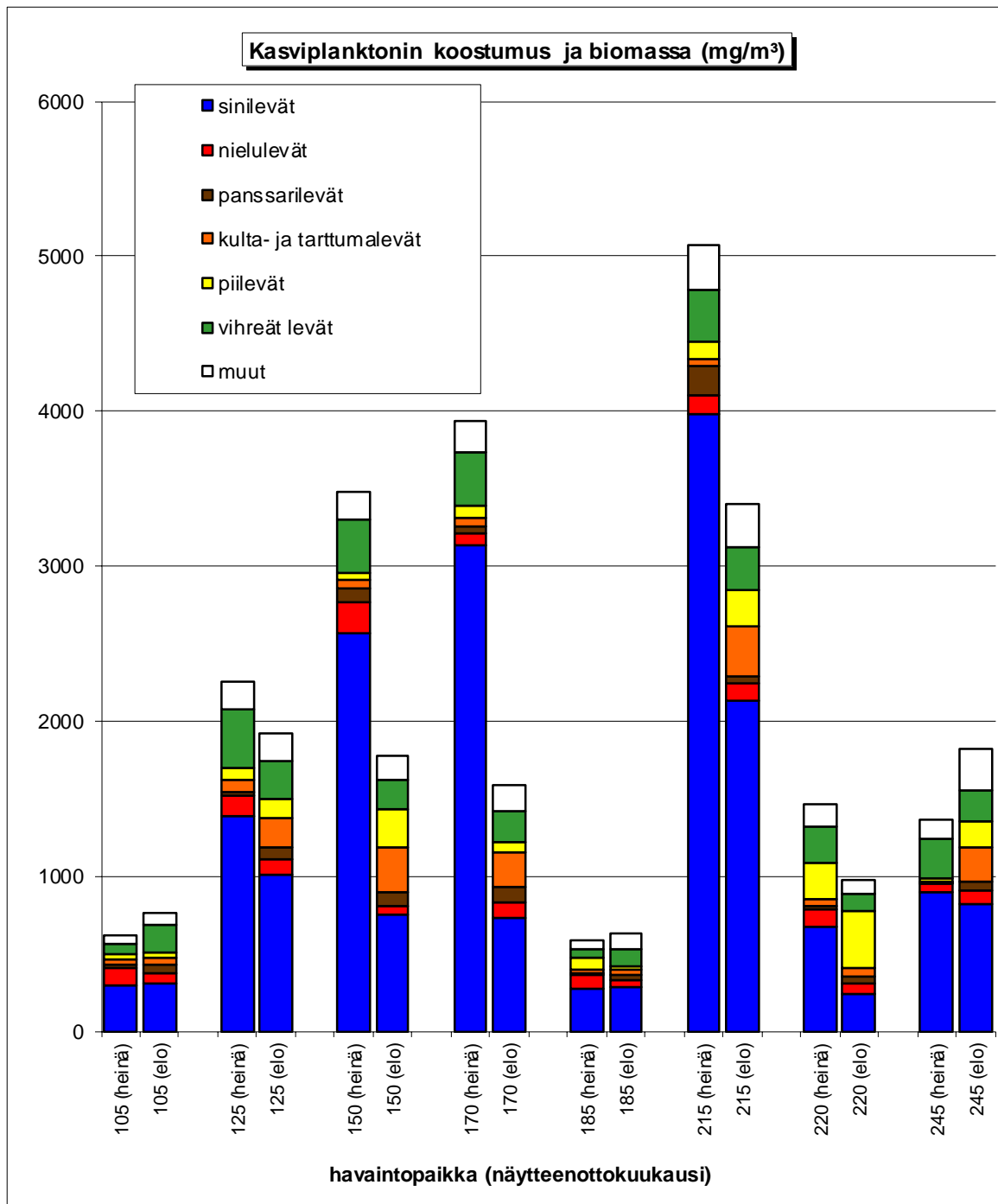
TAULUKKO 14. Kasviplanktonin biomassa (mg/m<sup>3</sup>) tuotantokerroksen koontanäytteissä heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2012–2022.

Hav.paikka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
105*						629	722	516	539	562	690
125	1211	874	846	1079	541	1311	1840	1965	1739	1453	2084
150	969	1229	1037	1445	1283	1906	2056	2225	1825	1939	2627
170	1072	978	1194	1467	640	1663	1326	1921	980	1485	2759
185	457	289	283	736	230	403	482	482	571	455	609
215	1278	2023	2109	1977	1530	1408	2133	3514	2533	2068	4234
220	1771	948	943	1438	792	1213	1144	1563	1173	1260	1218
245	1812	1797	1435	1880	2125	2844	1891	3794	2557	1507	1594

\* Tarkkailu alkoi v. 2017, korvasi havaintopaikan 110.

TAULUKKO 15. Kasviplanktonin biomassa (mg/m<sup>3</sup>) ja sen koostumus heinä- ja elokuussa 2022.

Havaintopaikka	105				125				150			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%
Sinilevät	294	48	302	39	1386	62	1010	53	2565	74	754	43
Nielulevät	108	18	70	9	138	6	97	5	204	6	54	3
Panssarilevät	30	5	53	7	20	1	84	4	87	3	93	5
Kulta- ja tarttumalevät	28	5	52	7	70	3	187	10	52	1	290	16
Piilevät	30	5	30	4	79	3	117	6	43	1	239	14
Vihreät levät	70	11	172	22	384	17	246	13	346	10	188	11
Muut	54	9	88	11	174	8	177	9	185	5	155	9
<b>Yhteensä</b>	<b>614</b>	<b>100</b>	<b>767</b>	<b>100</b>	<b>2251</b>	<b>100</b>	<b>1917</b>	<b>100</b>	<b>3482</b>	<b>100</b>	<b>1771</b>	<b>100</b>
Havaintopaikka	170				185				215			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%
Sinilevät	3129	80	734	46	276	47	286	45	3977	78	2131	63
Nielulevät	79	2	96	6	88	15	42	7	124	2	107	3
Panssarilevät	43	1	95	6	7	1	31	5	193	4	48	1
Kulta- ja tarttumalevät	65	2	223	14	20	3	36	6	40	1	329	10
Piilevät	74	2	68	4	85	15	28	4	114	2	230	7
Vihreät levät	345	9	199	13	52	9	111	18	330	7	282	8
Muut	197	5	171	11	56	10	100	16	294	6	269	8
<b>Yhteensä</b>	<b>3932</b>	<b>100</b>	<b>1586</b>	<b>100</b>	<b>583</b>	<b>100</b>	<b>634</b>	<b>100</b>	<b>5072</b>	<b>100</b>	<b>3396</b>	<b>100</b>
Havaintopaikka	220				245							
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu					
	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%	mg/m <sup>3</sup>	%		%		%
Sinilevät	677	46	244	25	898	66	819	45				
Nielulevät	105	7	60	6	50	4	84	5				
Panssarilevät	28	2	46	5	2	0	63	3				
Kulta- ja tarttumalevät	38	3	53	5	18	1	223	12				
Piilevät	242	17	370	38	15	1	158	9				
Vihreät levät	228	16	109	11	260	19	206	11				
Muut	146	10	88	9	119	9	272	15				
<b>Yhteensä</b>	<b>1464</b>	<b>100</b>	<b>971</b>	<b>100</b>	<b>1362</b>	<b>100</b>	<b>1825</b>	<b>100</b>				



KUVA 19. Kasviplanktonin biomassan (mg/m<sup>3</sup>) ja sen koostumuksen vaihtelu Uudenkaupungin merialueella heinä- ja elokuussa 2022.

## 8. TIIVISTELMÄ

Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksella seurataan Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden ja Uudenkaupungin kaupungin jätevesien ja muiden mereen tapahtuvien päästöjen vaikutuksia merialueen tilaan. Vuoden 2022 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 2022 ohjelmassa ei ollut määrävuosin tehtäviä tutkimuksia. Vuonna 2022 tehtiin myös Uudenkaupungin kaupungin tilaamia Matalanpuhdin ja Kasarminlahden tarkkailuja.

### Merialueen tilaan vaikuttavat tekijät

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tuli kokonaiskuormituksena arviolta 3,6 tonnia fosforia ja 348 tonnia typpeä. Kokonaiskuormitus Uudenkaupungin merialueelle oli fosforin osalta 6 % suurempi ja typen osalta samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Edeltävän viiden vuoden keskimääräiseen verrattuna fosforikuormitus oli noin 8 % suurempi ja typpikuormitus noin 12 % pienempi. Jätevesien osuus tunnetusta sekä fosforin että typen kokonaiskuormituksesta oli 14 %. Yaralta tulevat jätevedet aiheuttivat enemmän typpikuormitusta kuin Uudenkaupungin Hapönniemen puhdistamolta tulevat jätevedet. Tunnetusta fosforikuormituksesta kalankasvatuksen osuus oli 13 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus 50 %, kipsialueen osuus 7 % ja ilmalaskeuman osuus 16 %. Typpikuormituksesta 76 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 9 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Makeavesialtaaseen tullut vesimäärä oli suurempi kuin vuotta aiemmin mutta ravinnepitoisuudet olivat vuotta 2021 pienempiä, jolloin altaasta tullut kuormitus oli samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Kuormitus oli fosforin osalta noin 25 % suurempi mutta typen osalta 5 % pienempi vuosien 2012–2021 keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna. Ruotsinveden fosforipitoisuus on noussut 2000-luvun kuluessa ja typen osalta vaihtelu on melko suurta. Jätevesissä tullut typpikuormitus on Hapönniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen ollut kolmena viime vuotena selvästi aiempaa pienempi.

Yara Suomi Oy:n jätevesissä Hankosaarelta mereen johdettu fosforikuormitus oli 50 % suurempi ja typpikuormitus 9 % pienempi vuoden 2021 kuormitukseen verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta 14 % ja typen osalta 32 % pienempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Yaran jätekipsialueen aiheuttama fosforikuormitus seinämän ja louhesalaojan rakentamisen jälkeen on arvioitu olevan 0,25 tonnia vuodessa. Hapönniemen jätevedenpuhdistamolta Seikonmaan saaren lähistölle mereen johdettu kuormitus oli fosforin osalta yli 40 % ja BOD:n osalta lähes 80 % suurempi kuin vuotta aiemmin. Kokonaistyppikuormitus oli sama kuin vuonna 2021 ja ammoniumtyppikuormitus 10 % suurempi. Vuosien 2012–2021 keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna ammoniumtyppikuormitus oli 94 %, BOD- ja typpikuormitus noin 70 % ja fosforikuormitus 40 % pienempi. Puhdistamon laajennuksen (v. 2019) jälkeen toiminta on tehostunut merkittävästi ja puhdistustulos on parantunut etenkin orgaanisen aineen, typen ja ammoniumtypen osalta.

Jäätalvi oli hieman pitkäaikaiskeskiarvoa lyhyempi. Vuosi 2022 oli reilun asteen keskimääräistä lämpimämpi. Sademäärä jäi Turun seudulla selvästi alle vertailujakson mutta Uudessakaupungissa sademäärä vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Selvästi eniten satoi elokuussa ja vähiten maaliskuussa. Helmi-, kesä- ja lokakuussa oli selvästi tavanomaista lämpimämpää. Sirppujoen virtaama oli selvästi suurimmillaan maaliskuuhun vaihteessa lumien sulamisvesien aikana. Toinen, alempi virtaamahuippu oli lokakuussa. Kesä-heinäkuussa virtaamat olivat erittäin pieniä ja selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella. Sirppujoen keskivirtaama vuonna 2022 oli 4,5 m<sup>3</sup>/s, mikä oli 21 % suurempi kuin vuonna 2021 ja 15 % suurempi kuin kymmenen edellisen vuoden (2012–21) keskimääräinen virtaama (3,9 m<sup>3</sup>/s). Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin helmikuun loppupuolella ja maaliskuuhun suurimpien virtaamien aikana. Merivesi oli selvästi korkeimmillaan helmikuun loppupuolella, +91 cm ja alimmillaan maaliskuun lopussa ja joulukuun puolivälissä, noin -40 cm. Suurimman osan vuotta merivesi oli keskiveden yläpuolella.

### Veden tila ja laatu

Loppupalvella helmi-maaliskuun vaihteessa merialueen happitilanne oli hieman tavanomaista heikompi. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla ja Janhualla pohjan läheinen happitilanne oli välttävä, Lautvedellä, Vehasten pohjoispuolella ja Sundinkareilla tyydyttävä ja muualla hyvä. Vesi oli kirkasta tai lievästi sameaa ja sameusarvot olivat keskimäärin 30 % pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Ainoastaan tausta-alueella Putsaaren aukolla sameus oli loppupalven tavanomaista suurempi (20 %). Fosforipitoisuudet olivat hieman tavanomaista suurempia, varsinkin ulommilla paikoilla. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuudet olivat hieman tavallista pienempiä. Pintaveden typpipitoisuudet olivat selvästi kohonneita uloimpia alueita lukuun ottamatta. Suurimmat pitoisuudet (>1000 µg/l) olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Pintaveden typpipitoisuudet vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tavanomaista pienempiä lähes koko merialueella mutta varsinkin Hankosaaren ja altaan välisellä alueella.

Toukokuun puolivälissä vesi oli lämpötilakerrostunut vain Janhualla, missä kerrostuneisuuden seurauksena pohjan läheinen happitilanne oli välttävä. Kesäkuun puolivälissä vesi oli selvästi kerrostunut syvimmillä paikoilla ja jätevesien purkualueen lähellä. Happitilanne oli keskimäärin 20 %, jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla lähes 70 % ajankohdan tavanomaista heikompi. Vähä-Seikomaalla ja Humalaisten edustalla happitilanne oli 2000-luvun heikoimpia. Heinäkuun puolivälissä useimmilla paikoilla vesi ei ollut kerrostunut. Happitilanne oli silti huono ja tavanomaista selvästi heikompi jäteveden purkualueen lähipaikoilla. Elokuun puolivälissä vesi oli lämpötilakerrostunut vain kahdella syvimällä paikalla (185 ja 235). Em. paikoilla ja jätevesien purkualueella, Vaakuan luoteispuolella ja Iso-Vehasen pohjoispuolella happitilanne oli huono tai välttävä. Keskimäärin merialueen happitilanne oli kuitenkin melko tavanomainen. Syyskuun puolivälissä vesi oli useimmilla paikoilla ainakin lievästi lämpötilakerrostunut. Jätevesien purkualueen lähellä happitilanne oli edelleen vain välttävä mutta selvästi kohentunut elokuusta. Lokakuussa vesi oli täyskierrossa ja merialueen happitilanne pääosin tavanomaisella tasolla.

Kesäkauden ja merialueen keskiarvona näkösyvyys vastasi pitkäaikaiskeskiarvoja. Uloimmilla paikoilla sekä vertailualueella Pyhärannan edustalla kesäkauden näkösyvyys oli kuitenkin 10–20 % kesäkauden pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja myös lähinnä kaupunkia Madonmaalla kesäkauden näkösyvyys oli hieman tavallista parempi. Kiintoainepitoisuus oli heinäkuussa selvästi kohonnut pohjan tuntumassa Vähä-Seikomaalla.

Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kesäkaudella pienimmillään toukokuussa ja monin paikoin suurimmillaan kesä-heinäkuussa. Tausta-alueella pitoisuus oli suurimmillaan vasta syyskuussa. Rehevyytasoluokituksessa kesäkauden fosforipitoisuudet pintavedessä olivat uloimmilla alueilla Palokarin koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimysten ulkopuolelle sekä myös Vehasten pohjoispuolella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Kesäkauden pitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia ja samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella ja Hankosaaren lähivesissä pitoisuudet vastasivat pitkäaikaiskeskiarvoja. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajan ulkopuolella oli kesäkauden keskiarvona noin 5 % pienempi kuin Uudenkaupungin edustan taustapitoisuus. Kesäkauden taustapitoisuus pintavedessä oli Uudenkaupungin edustalla 11 % ja Rauman edustalla 25 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Kesäkauden typpipitoisuudet olivat suurimmat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta ainakin Vehasten tasalle saakka. Pitoisuudet olivat pääosin suurimmillaan elokuussa. Pintaveden typpipitoisuudet kesäkauden ja merialueen keskiarvona olivat 10 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden typpipitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista, kun lähinnä allasta pitoisuus oli noin 5 % tavallista suurempi. Pintaveden taustapitoisuus oli Uudenkaupungin edustalla samaa luokkaa kuin Rauman edustalla. Molemmilla tausta-alueilla pintaveden pitoisuus kesäkauden keskiarvona oli noin 10 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Klorofyllipitoisuudet olivat kesäkauden aikana suurimmillaan heinäkuussa pääosalla paikoista. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuudet olivat suurimmillaan elo- tai syyskuussa. Kesäkauden keskiarvona pitoisuus oli suurin Hankosaaren itäpuolella ja vaihtelu oli suurinta Sundinkarien alueella. Kesäkauden keskiarvojen mukaan pääosa merialueesta oli luokiteltavissa reheväksi. Ulommalla merialueella Palokarien koillispuolelta Putsaaren aukon kautta Hylkimyksille sekä myös Haidusten pohjoispuolella vesi oli lievästi rehevää. Klorofyllipitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona ja myös tausta-alueella olivat 20 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Paikoin välisaariston alueella pitoisuudet olivat 40–50 % tavallista suurempia. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kesäkauden pitoisuus oli 7 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi, vaikka muualla Hankosaaren ja altaan välisellä alueella pitoisuus oli hieman (6 %) tavallista suurempi. Kesäkauden taustapitoisuus oli samalla tasolla Uudenkaupungin ja Rauman edustalla. Uudenkaupungin edustalla taustapitoisuus oli 20 % ja Raumalla noin 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Lokakuun loppupuolella näkösyvyys oli tavallista suurempi uloimmilla paikoilla. Vesi oli sekä uloimmalla että välisaariston alueella kirkasta ja sisimmillä paikoilla lievästi



tai melko sameaa. Sameusarvot olivat keskimäärin 30 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä, uloimmilla paikoilla jopa 50–60 % tavallista pienempiä. Sen sijaan Kaitun länsipuolella vesi oli selvästi tavanomaista sameampaa ja veden laatu oli muutenkin tavanomaista heikompi. Merialueen fosforipitoisuudet eivät pääosin poikenneet tavanomaisesta. Pintaveden typpipitoisuudet olivat Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella lähes kaksinkertaisia muuhun merialueeseen verrattuna, suurin pitoisuus oli kuitenkin Lautvedellä. Typpipitoisuudet olivat keskimäärin 14 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla kokonaistypen pitoisuus vesipatsaassa vastasi ajankohdan tavanomaista. Ammoniumtypen keskimääräinen pitoisuus oli Vähä-Seikomaalla lähes 60 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi ja Janhualla tavanomaisella tasolla.

### **Kasviplankton**

Heinä-elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassat olivat aiempaan tapaan selvästi pienimmät tausta-alueella Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella. Selvästi suurin kesäkauden biomassa (>4000 mg/m<sup>3</sup>) oli Hankosaaren itäpuolella. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2022 biomassa oli lähes 50 % suurempi ja Hankosaaren itäpuolella ja Sundinkareilla yli kaksinkertainen vuosien 2012–2021 keskimääräiseen biomassaansa verrattuna. Sen sijaan jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla keskimääräinen biomassa oli 26 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla biomassa oli noin 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Monin paikoin biomassat ovat nousseet viimeisten vuosien aikana. Vaakuan luoteispuolella, Humalaisten edustalla, Sundinkareilla ja varsinkin Hankosaaren itäpuolella biomassat olivat suurimmillaan vuonna 2022 lämpimän sääjakson seurauksena.

Heinäkuiset biomassat olivat pääosalla paikoista elokuuta suurempia. Myös vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat kesäkauden aikana monin paikoin suurimmillaan heinäkuussa. Heinäkuussa kaikilla havaintopaikoilla vallitsivat selkeästi sinilevät. Eniten niitä oli Hankosaaren itäpuolella ja Sundinkareilla, joissa ne muodostivat noin 80 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Selkeänä valtalajina sinilevissä oli kaikilla paikoilla merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon spp.* Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes aina myrkyllistä *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Hankosaaren itäpuolta, Vähä-Seikomaata ja Iso-Haiduksen pohjoispuolta. Selvästi eniten sitä oli Sundinkarien alueella. Elokuussa sinilevät olivat edelleen vallitsevin leväryhmä Iso-Haiduksen pohjoispuolta lukuun ottamatta, missä suurimman osuuden muodostivat piilevät ja niissä varsinkin loppukesän laji *Coscinodiscus granii*, mikä harvalukuisenakin voi nostaa selvästi biomassaa suuren kokonsa vuoksi. Sinilevissä *Aphanizomenon spp.* oli edelleen valtalajina kaikilla paikoilla. *Nodularia spumigena* -sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Vähä-Seikomaata. Nodularian määrät olivat nousseet heinäkuusta ja eniten (235 mg/m<sup>3</sup>) sitä oli edelleen Sundinkarien alueella. Sinilevien kokonaisbiomassa oli elokuussa kuitenkin pääosalla paikoista selvästi laskenut heinäkuuhun verrattuna. Sinilevien määrä ja osuus oli suurin Hankosaaren itäpuolella.

### **Yleinen käyttökelpoisuus ja vertailu ekologisen tilan luokkarajoihin**

Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Uudenkaupungin merialueen pintaveden käyttökelpoisuus oli fos-

fori- ja klorofyllipitoisuuksien kesäkauden keskiarvon perusteella tyydyttävä lukuun ottamatta tausta-alueita, missä käyttökelpoisuus oli hyvä (*kuva 20a*). Käyttökelpoisuus oli hieman parempi kuin vuotta aiemmin, jolloin lähinnä kaupunkia Madonmaalla käyttökelpoisuus oli välttävä.

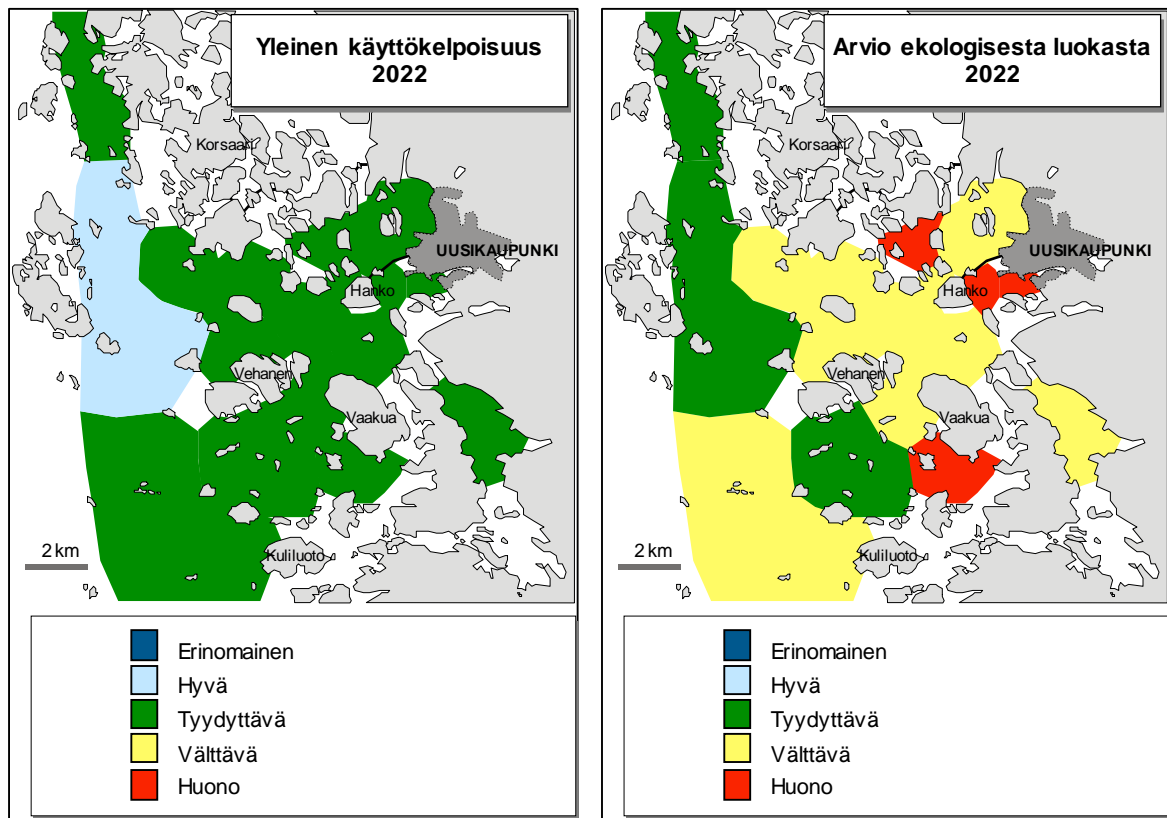
Kesäkuukausien keskiarvona hygieeninen tila oli *E.coli*-bakteerien määrän perusteella koko tutkitulla merialueella, myös jätevesien purkualueen lähellä erinomainen. Suurimmillaan *E.coli* -bakteerien määrä oli Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla syyskuussa, mutta silloinkin hygieenisesti hyvällä tasolla. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat kesäkautena pieniä ja alittivat selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon. Loppupalvella maaliskuussa hygieeninen tila oli Hankosaaren länsipuolella tyydyttävä, jätevesien purkupaikan lähellä Vähä-Seikomaalla erinomainen ja muilla tutkituilla paikoilla hyvä. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä. Myös touko-, syys- ja lokakuussa hygieeninen tila oli *E.coli* -bakteerien määrän perusteella kaikilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä.

Ekologisen luokituksen veden laadun kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna suurin osa suureista oli välttävissä ja typpipitoisuudet monin paikoin huonossa luokassa (*kuva 20b*). Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla suurin osa suureista oli huonossa luokassa. Hyvässä luokassa oli ainoastaan näkösyvyys tausta-alueella Putsaaren aukolla. Hylkimysten sisäpuolisella alueella, Palokarin pohjoispuolella ja Putsaaren aukolla kaikki suureet olivat vähintään tyydyttävissä luokassa. Luokitus heikkeni vuoteen 2021 verrattuna, mikä johtui lähinnä typpipitoisuuksien kasvusta. Näkösyvyys oli kuitenkin kasvanut ja luokitus parani sen osalta useilla sisimmillä paikoista. Tausta-alueella Putsaarenaukolla klorofyllipitoisuus heikkeni hyvästä tyydyttäväksi mutta muut suureet pysyivät samassa luokassa kuin vuonna 2021. Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue sijoittui ravinnepitoisuuksien ja kasviplanktonin kokonaisbiomassan osalta tyydyttävään ja klorofyllipitoisuuden ja näkösyvyyden osalta välttävään luokkaan. Klorofyllipitoisuus ja näkösyvyys olivat heikommassa luokassa kuin vuotta aiemmin.

Turussa 20. huhtikuuta 2023



Hanna Turkki  
biologi



KUVA 20a (vasemmalla). Uudenkaupungin merialueen veden yleinen käyttökelpoisuus v. 2022 ympäristöhallinnon soveltaman merialueen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan kesäkauden (touko-syyskuu) fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella. Luokka on määrätynyt heikomman suureen mukaan.

KUVA 20b (oikealla). Arvio ekologisesta luokasta vuonna 2022. Luokitus on vain suuntaa antava ja myös Voimakkaasti muutettuja alueita on verrattu Selkämeren sisempien rannikkovesien luokkarajoihin. Kuvassa on käytetty pintaveden heinä-elokuun keskiarvoja ja luokitus on tehty suureiden (fosfori-, typpi- ja klorofyllipitoisuus, näkösyvyys) keskiarvon perusteella.

## 9. LÄHDEKIRJALLISUUS

- 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. Ilmatieteen laitos 2022.
- 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 vesien suojelelyhdistys. Julkaisu 82, 206 s.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toimintuskunta) 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät (23.9.2011). Pdf-tiedosto sivuilta [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi).
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näyttötoimittajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.
- Leino, N. 2022. Uudenkaupungin Hätäniemen jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2020. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 267-22-1319.
- Mäkelä, A. ym. 1992. Vesitutkimusten näyttötoimintomenetelmät. 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. 2022. Uudenkaupungin Matalanpuhdin ja Kasarminlahden veden laadun tarkkailu maaliskokuussa 2022. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 510-22-8588.
- 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. 2016. Uudenkaupungin edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma 2018-. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 204.

## LIITE 1

RAVINNEKUORMITUS	VIRTAAMA			FOSFORIKUORMITUS			TYYPPIKUORMITUS		PITOISUUS mg/l	Käynti päivät lkm	Huomioita
	JÄVE m3	MATERI m3	YHTEENSÄ m <sup>3</sup>	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	23 652	0	23 652	8,3	0,3	0,35	3198	103	135,23	25	
Helmikuu	22 553	0	22 553	8,66	0,3	0,39	2991	107	132,61	24	
Maaliskuu	18 986	0	18 986	5,0	0,16	0,27	2083	67	109,69	22	
Huhtikuu	24 642	0	24 642	8,0	0,3	0,33	3059	102	124,14	27	
Toukokuu	14 171	0	14 171	4,1	0,1	0,29	1423	46	100,38	19	
Kesäkuu	13 990	0	13 990	3,7	0,1	0,27	1336	45	95,47	17	
Heinäkuu	26 965	0	26 965	8,8	0,3	0,33	2480	80	91,97	19	
Elokuu	27 393	258	27 651	11,4	0,4	0,42	2198	71	79,50	25	
Syyskuu	29 222	19	29 241	9,2	0,3	0,32	2169	72	74,16	27	
Lokakuu	18 859	156	19 015	4,5	0,1	0,24	1540	50	81,01	20	
Marraskuu	9 718	0	9 718	2,0	0,1	0,21	1126	38	115,91	11	
Joulukuu	12 160	0	12 160	2,6	0,1	0,22	2180	70	179,26	12	
<b>JÄTEVEDET</b>	<b>242 311</b>	<b>434</b>	<b>242 744</b>	<b>76,4</b>	<b>0,21</b>	<b>0,31</b>	<b>25782</b>	<b>71</b>	<b>109,94</b>	<b>248,50</b>	
<b>JÄTEVEDET+MUUT</b>			<b>367 908</b>	<b>91,8</b>		<b>0,25</b>	<b>26 769</b>		<b>72,76</b>		

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
28.2.2022	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b> Klo 13:21; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ei näytteitä!																	
28.2.2022	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b> Klo 13:20; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ei näytteitä!																	
28.2.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)</b> Klo 10:46; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 1/8; Tuulnop 4 m/s; Tuusuun SW;																	
	1	0,1	10,5	75	1010	5,8		1,1		460	130	6	34	13				
	5	-0,1																
	10	-0,2	11,3	80	1060	6,1		1,1		380			33					
	17,5	-0,2	11,2	79	1070	6,2	7,9	1,5	1,8	380	110	<3	32	19				
28.2.2022	<b>UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)</b> Klo 10:15; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 2/8; Tuulnop 3 m/s; Tuusuun SW;																	
	1	0,0	12,1	86	920	5,3		1,2		650	310	21	29	10				
	5	0,0																
	10	-0,1	12,5	89	1050	6,1		1,2		400	120	<3	31	17				
	18	-0,2	11,1	79	1060	6,2	7,9	1,9	1,9	390	110	<3	31	20				
28.2.2022	<b>UKI / 185 Putsaar it (L 12)</b> Klo 11:48; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 2/8; Tuulnop 4 m/s; Tuusuun SW;																	
	1	-0,1	12,4	88	1060	6,1		1,5		390	110	<3	31	18				
	5	-0,2																
	10	-0,2	11,8	84	1050	6,1		1,5		380	110	11	32	22				
	20	-0,2								380	110	<3	34	21				
	32	-0,2	11,9	84	1090	6,3	7,9	2,0	2,0	390	110	<3	36	22				
28.2.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b> Klo 13:05; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 1/8; Tuulnop 5 m/s; Tuusuun SW;																	
	1	0,1	10,7	76	970	5,6		1,0		530	200	12	28	11				
	5	0,0																
	10	-0,2	11,3	80	1070	6,2		1,3		390			31					
	17	-0,2	12,2	87	1070	6,2	7,9	1,8	1,7	390	110	<3	32	20				
28.2.2022	<b>UKI / 230 Hankos länsi (L 243)</b> Klo 13:33; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 2/8; Tuulnop 6 m/s; Tuusuun SW;																	
	1	0,5	10,2	73	760	4,3		1,0		910	590	29	24	9	63	15		
	5	0,0			1010	5,8				440	160	8	33	18				
	10	-0,1	12,1	86	1060	6,1		1,4		380	120	<3	33	19				
	16	-0,1	11,4	81	1060	6,1	7,9	1,5	1,8	380	120	<3	32	19				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
<b>28.2.2022</b>	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 4,5 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:33; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilmläpmt 0 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,1	12,4	89	1000	5,8		1,1		450	160	8	25	13				
	5	-0,1																
	10	-0,2	13,1	93	1070	6,2		1,4		390			31					
	20	-0,2																
	25	-0,2	12,4	88	1070	6,2	7,9	1,3	1,8	390	110	<3	38	20				
<b>28.2.2022</b>	<b>UKI / 265B Palokari koill</b>	Kok.syv 23,0 m; Klo 13:19; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ei näytteitä!																
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Klo 13:04; Näytt.ottaja JaLa; Ei näytteitä!																
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Lumi 3 cm; Jää 65 cm; Klo 13:04; Näytt.ottaja RM, JS; Ilmläpmt 2 °C; Pilv 0 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,5	7,9	56	760	4,3		2,2		770	310	110	25	5				
	5	0,5	10,2	73	1010	5,8	7,5	1,6	2,3	440	140	16	25	15				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,1 m; Lumi 3 cm; Jää 23 cm; Klo 12:50; Näytt.ottaja JaLa; Ilmläpmt 2 °C; Pilv 0 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,1	11,8	84	940	5,4		1,4		490	170	16	25	8				
	5	0,0																
	10	0,0	11,3	80	1060	6,1		1,1		370			29					
	17	-0,1	12,3	87	1050	6,1	7,9	1,2	1,7	380	110	<3	35	17				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 3 cm; Jää 28 cm; Klo 12:24; Näytt.ottaja JaLa; Ilmläpmt 2 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,2	11,0	79	970	5,6		1,4		490	170	19	27	11				
	5	0,0			1010	5,8				400	130	7	28	14				
	10	-0,2	11,4	81	1070	6,2		1,5		390	110	<3	29	18				
	14	-0,1	12,5	89	1070	6,2	7,9	1,3	1,8	380	110	3	30	19				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b>	Kok.syv 10,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 4 cm; Jää 30 cm; Klo 10:19; Näytt.ottaja RM, JS; Ilmläpmt 0 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,2	12,3	88	930	5,3		1,3		580	270	12	24	10	41	5		
	5	0,1			1010	5,8				410	120	9	28	16				
	9,5	0,1	12,1	87	1060	6,1	7,8	1,6	2,1	390	110	6	30	19				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Lumi 3 cm; Jää 38 cm; Klo 11:59; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 2 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,4	10,4	74	900	5,2		1,9		540	180	37	35	9	10	4		
	4	0,0	12,1	86	1020	5,9	7,7	2,8	3,8	450	130	16	39	21				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Klo 13:04; Näytt.ottaja JaLa; Ei näytteitä!																
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 4 cm; Jää 35 cm; Klo 10:59; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 1 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,7	11,9	85	630	3,5		1,5		1200	810	28	20	8	<10	0		
	5	0,7	11,2	82	1010	5,8				420	150	14	25	14				
	11	0,0	12,2	87	1050	6,1	7,8	1,3	1,5	400	130	3	30	18				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Lumi 5 cm; Jää 40 cm; Klo 10:32; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 1 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,7	11,7	84	690	3,8				980	670	26	21	8	10	1		
	5	1,1	7,5	55	1010	5,8				410	160	14	25	17				
	11	0,7	7,8	57	1020	5,9	7,7	1,2	1,4	440	150	29	31	20				
<b>1.3.2022</b>	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Lumi 5 cm; Jää 45 cm; Klo 10:08; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 1 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	0,7	9,1	65	640	3,5		1,2		1100	720	37	19	4				
	4	1,0	7,5	55	980	5,7	7,6	0,8	0,8	450	190	12	24	12				
<b>16.5.2022</b>	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	8,2			1040	6,0	8,1	1,4		300	<5	<3	16	<3				
	10	7,8								300			16					
	14	7,5						1,0		300	<5	<3	19	3				
	0-6																	1,8
<b>16.5.2022</b>	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 2,9 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	9,4			1000	5,8	8,1	1,6		330	<5	<3	16	<3				
	10	8,4						1,6		310	7	14	16	<3				
	0-6																	2,8



Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	LeväkvnAE
16.5.2022	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:54; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 10 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	10,8			990	5,7	8,1	4,7		350	<5	<3	26	<3				
	5	10,8						4,5		360	<5	<3	22	<3				
	0-4																	3,2
16.5.2022	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 10 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	9,8			970	5,6	8,1	2,1		410	31	3	22	<3				
	10	9,2								320			16					
	17	8,7						1,6		350	<5	4	22	<3				
	0-6																	4,1
16.5.2022	<b>UKI / 185 Putsaarit (L 12)</b>	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 3,8 m; Klo 10:51; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	7,5			1040	6,0	8,0	1,3		280	<5	<3	16	6				
	10	7,3								280	<5	<3	15	3				
	20	7,3								290	<5	<3	16	3				
	32	7,2						1,8		290	<5	<3	16	3				
	0-8																	1,9
16.5.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 10:02; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	8,0			1050	6,1	8,0	1,9		300	<5	<3	16	<3				
	10	7,7								300			16					
	20	7,6																
	25	7,5						1,8		310	<5	<3	21	<3				
	0-8																	2,5
16.5.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b>	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 10:28; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	8,0			1040	6,0	8,0	1,8		290	<5	<3	15	<3				
	10	8,0								310			16					
	20	8,0																
	22	7,7						1,8		290	<5	<3	16	<3				
	0-6																	2,3
17.5.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	10,9			800	4,5	8,0	4,9		460	<5	<3	31	<3				
	5	10,8						6,3		460	<5	<3	29	<3				
	0-4																	9,0

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
17.5.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)</b>	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 3,6 m; Klo 10:59; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun N;																
	1	7,8			1050	6,0	8,0	1,2		290	<5	<3	15	<3				
	10	7,8								290			15					
	17,5 0-8	7,8						1,0		290	<5	3	16	<3				1,9
17.5.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 12:44; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun N;																
	1	9,6			970	5,6	8,1	1,7		340	<5	<3	18	<3				
	10	8,8								380	<5	<3	23	<3				
	14 0-6	8,6						1,6		340	<5	<3	21	<3				3,7
17.5.2022	<b>UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)</b>	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 3,4 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 9 m/s; Tuulsuun N;																
	1	8,5			1030	5,9	8,0	1,7		320	<5	<3	16	<3				
	10	8,2								300	<5	<3	18	<3				
	16,5 0-8	8,0						1,2		320	<5	<3	22	5				1,9
17.5.2022	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b>	Kok.syv 10,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:55; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun N;																
	1	9,8			970	5,6	8,0	3,7		410	<5	<3	24	<3	1	4		
	9,5 0-4	9,7						3,7		390	<5	<3	24	<3				6,2
17.5.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja JaLa; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun N;																
	1	7,7			1050	6,1	8,0	1,8		280	<5	<3	17	<3				
	10	7,7								290			17					
	17 0-8	7,6						2,2		280	<5	<3	21	<3				1,6
17.5.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 13:06; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 10 m/s; Tuulsuun N;																
	1	10,5			940	5,4	8,0	3,7		430	<5	<3	31	<3	0	0		
	4 0-2	10,5						4,0		440	<5	<3	31	<3				6,5

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
17.5.2022	<b>UKI / 230 Hankos länsi (L 243)</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	9,4			930	5,3	8,0	1,7		460	120	<3	18	<3	0	0		
	10	8,3								310	<5	<3	18	<3				
	16	8,1						1,1		300	<5	<3	17	<3				
	0-6																	3,2
17.5.2022	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:11; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	10,0			910	5,2	8,0	1,7		480	110	<3	19	<3				
	6	9,9						2,6		450	33	5	30	<3				
	0-4																	5,8
17.5.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 11:54; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	9,8	10,6	97	890	5,1	8,0	1,9		530	170	<3	19	<3	1	0		
	11	8,6	10,4	93	1010	5,8		3,2		400	21	4	25	<3				
	0-6																	4,1
17.5.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	11,1	10,9	102	850	4,8	8,0	6,3		580	190	<3	20	<3	2	1		
	11	5,2	5,3	43	990	5,7		1,9		640	61	120	31	<3				
	0-4																	5,0
17.5.2022	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 12:21; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	10,4			860	4,9	8,0	2,0		550	180	<3	16	<3				
	3,5	10,4						2,0		560	180	<3	17	<3				
	0-2																	4,1
20.6.2022	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 15 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																
	1	15,8			1060	6,1	8,0	2,4		340	<5	<3	27	3				
	5	14,9																
	10	14,7								310			21					
	14	14,0	9,3	93	1060	6,2		1,4		300	<5	3	27	5				
	0-6																	3,6

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sähkjoht 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	E. coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
20.6.2022	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 11:57; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 15 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																
	1	15,7			1050	6,1	8,0	3,3		330	<5	<3	25	<3				
	5	15,3																
	10	15,1	8,7	90	1050	6,1		2,4		320	<5	<3	24	3				
	0-6																	2,7
20.6.2022	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 12:19; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 15 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																
	1	17,6			1040	6,0	8,0	6,7		380	<5	<3	33	<3	<10	1		
	5	17,1	8,4	90	1030	6,0		7,5		360	<5	<3	31	<3				
	0-4																	4,5
20.6.2022	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 12:47; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	16,7			1030	5,9	7,9	4,7		350	<5	<3	27	<3	<10	0		
	5	16,0																
	10	15,3						5,3		330			27					
	17	10,4	4,7	43	1040	6,0		10		400	<5	78	49	13				
	0-4																	4,9
20.6.2022	<b>UKI / 185 Putsaarit (L 12)</b>	Kok.syv 34,0 m; Näkösyv. 4,0 m; Klo 11:12; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																
	1	14,2			1040	6,0	8,0	1,4		280	<5	3	19	4				
	5	13,7																
	10	13,5						1,3		300	<5	4	25	4				
	20	13,1								290	<5	4	21	5				
	33	10,6	8,1	76	1060	6,1		3,9		320	8	18	30	12				
	0-8																	2,6
20.6.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 9:58; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	16,3			1020	5,9	8,0	4,5		340	<5	<3	28	<3				
	5	15,0																
	10	14,4								300			28					
	17	13,2	7,3	72	1050	6,1		9,3		360	<5	12	36	7				
	0-4																	4,4
20.6.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 5,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	17,9			1000	5,8	7,9	8,4		430	<5	<3	47	4	<10	0		
	4	16,9	8,0	86	1010	5,8		13		380	<5	3	44	6				
	0-2																	8,6

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E. coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE																		
20.6.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b> Klo 10:21; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																																			
																			1	15,3		1040	6,0	7,9	3,7		320	<5	<3	25	<3					
																			5	14,3																
																			10	13,9						2,1	310			24						
																			20	12,0																
																			26 0-4	10,8	6,5	61	1040	6,0		3,5	350	12	54	41	17					3,3
20.6.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b> Klo 10:45; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 14 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																																			
																			1	13,9		1030	6,0	8,0	1,8		300	<5	<3	22	3					
																			5	13,8																
																			10	13,7							300			27						
																			20	11,3																
																			22 0-6	11,1	8,7	82	1050	6,0		2,9	310	<5	8	34	9					2,8
21.6.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b> Klo 10:04; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																																			
																			1	18,4		940	5,4	7,9	3,7		420	<5	4	32	<3	<10	0			
																			5	17,2	7,2	77	980	5,6		6,1	420	<5	11	31	<3					
																			0-4																	5,0
21.6.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haiduset (L 8)</b> Klo 10:33; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																																			
																			1	16,7		1030	5,9	8,0	3,7		380	<5	<3	26	<3					
																			5	15,6																
																			10	14,2						5,3	320			27						
																			18	11,8	5,6	53	1040	6,0		18	420	<5	67	51	10					
																			0-4																	5,8
21.6.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b> Klo 12:17; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;																																			
																			1	17,7		1010	5,8	8,0	5,0		380	<5	<3	30	<3	<10	0			
																			5	16,3							350	<5	3	31	<3					
																			10	14,4						13	360	<5	16	42	6					
																			14	12,1	3,4	32	1030	6,0		26	560	6	190	65	10					
																			0-4																	9,9

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
21.6.2022	<b>UKI / 170 Sundinkari lä (L 244)</b>	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	16,7			1010	5,8	8,0	4,1		360	<5	<3	25	<3	<10	0		
	5	15,7																
	10	14,6						5,8		310	<5	6	25	4				
	17,5	12,4	5,9	57	1040	6,0		30		480	9	69	72	9				
	0-4																	5,4
21.6.2022	<b>UKI / 215 Hanko it (L 110)</b>	Kok.syv 10,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 12:29; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun NW;																
	1	17,9			1000	5,8	8,0	5,4		400	<5	<3	32	<3	<10	0		
	5	16,4								340	<5	<3	33	5				
	9,5	14,2	4,1	41	1030	5,9		15		550	<5	150	83	20				
	0-4																	9,1
21.6.2022	<b>UKI / 230 Hanko länsi (L 243)</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:09; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	17,4			980	5,6	8,0	4,5		470	<5	5	32	<3	<10	0		
	5	15,8								330	<5	7	26	<3				
	10	14,3						5,6		300	<5	6	26	4				
	16	14,2	6,6	67	1100	6,4		20		420	14	52	60	12				
	0-4																	8,1
21.6.2022	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:33; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	17,5			970	5,6	8,0	4,5		470	<5	<3	31	<3	<10	0		
	6	16,0	5,4	57	1000	5,8		12		450	<5	12	43	<3				
	0-4																	9,3
21.6.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikoma (L 4)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 11:21; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,0	9,2	100	950	5,5	8,1	4,1		480	<5	<3	32	<3	<10	0		
	5	15,9	8,1	85	1000	5,8				390	<5	10	26	<3				
	11	10,6	1,6	15	1020	5,9		17		580	5	170	73	5				
	0-4																	9,6
21.6.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:55; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,3	9,3	102	940	5,4	8,1	4,3		470	<5	<3	29	<3	<10	0		
	5	16,4	7,3	77	970	5,6				420	10	11	32	<3				
	11	10,3	1,3	12	1020	5,9		5,7		630	6	270	44	<3				
	0-4																	10

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
<b>21.6.2022</b>	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:48; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,0			950	5,4	8,1	3,9		460	<5	<3	27	<3	<10	0		
	3,5	17,1	8,4	90	970	5,6		5,5		440	<5	<3	30	<3				
	0-2																	6,8
<b>18.7.2022</b>	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 2,1 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	18,1			1050	6,0	8,0	2,6		340	<5	5	21	4				
	5	17,6																
	10	17,6								320			22					
	14	17,6	8,5	93	1050	6,1		3,5	4,5	330	<5	10	21	5				4,6
	0-6																	Ks Kp-rek
<b>18.7.2022</b>	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	17,9			1040	6,0	8,0	2,4		340	<5	7	19	4				
	10	17,5	8,5	92	1040	6,0		2,3	3,6	340	<5	11	20	5				
	0-6																	4,6
<b>18.7.2022</b>	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 12:11; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	17,6			1050	6,1	8,1	6,5		450	<5	<3	34	<3	<10	1		
	5	17,1	9,0	97	1050	6,1		6,9	8,0	440	<5	<3	30	<3				
	0-2																	11
<b>18.7.2022</b>	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 12:29; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	18,5			1050	6,1	8,1	4,5		430	<5	<3	32	<3	10	0		
	10	17,7								360			25					
	17	12,1	1,5	14	1040	6,0		30	32	730	<5	120	140	22				
	0-4																	11
																		Ks Kp-rek
<b>18.7.2022</b>	<b>UKI / 185 Putsaar it (L 12)</b>	Kok.syv 32,0 m; Näkösyv. 3,1 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																
	1	17,9			1040	6,0	8,0	1,6		330	<5	6	19	3				
	5	17,7																
	10	17,6						2,0		340	<5	20	17	5				
	20	14,1								320	8	21	25	11				
	31	11,5	6,8	65	1040	6,0		2,8	3,3	340	14	47	27	16				
	0-8																	4,0
																		Ks Kp-rek

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E. coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE	
18.7.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 10:01; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	18,3			1040	6,0	8,0	6,2		420	<5	3	28	<3					
	10	18,1								400			33						
	17	18,1	8,1	89	1040	6,0		9,5	9,4	420	<5	14	31	4					
	0-2																	7,9	Ks Kp-rek.
18.7.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 10:16; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	18,2			1040	6,0	8,0	3,9		380	<5	8	25	<3					
	10	17,8						3,3		360			22						
	20	13,6																	
	25	12,8	4,1	40	1050	6,1		4,6	5,4	550	9	66	60	28					
	0-4																	6,2	
18.7.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 13:01; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	18,8	8,7	97	990	5,7	8,0	3,9		460	<5	3	30	<3	<10	0			
	5	18,2	8,3	91	1000	5,7				430	<5	6	25	<3					
	11	11,2	0,62	6	1010	5,8		27	22	870	<5	460	260	22					
	0-4																	7,4	
18.7.2022	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	18,9			1010	5,8	8,0	3,3		420	<5	<3	19	<3	<10	0			
	3,5	18,3	8,4	92	990	5,7		3,5	4,0	440	<5	<3	22	<3					
	0-2																	5,8	
18.7.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b>	Kok.syv 22,5 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 10:35; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	17,4			1040	6,0	8,0	2,9		340	<5	5	20	3					
	10	17,1								330			21						
	20	12,3																	
	21,5	12,0	5,5	53	1040	6,0		2,2	3,2	440	11	120	44	25					
	0-6																	5,1	
19.7.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 10:43; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N;																	
	1	18,5			1000	5,7	8,1	4,2		450	<5	<3	30	<3	10	1			
	5	18,0	8,1	88	1000	5,7		6,1	6,7	440	5	12	30	<3					
	0-4																	6,4	



Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
19.7.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)</b>	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,5			1050	6,1	8,2	4,4		450	<5	<3	30	<3				
	10	17,9								380			22					
	17,5	15,3	2,5	26	1040	6,0		25	22	630	5	240	77	13				11
	0-4																	
19.7.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 12:17; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																
	1	19,3			1040	6,0	8,1	6,1		480	12	11	38	<3	<10	0		
	5	19,0								440	11	14	32	<3				
	10	18,0						5,3		400	<5	23	28	<3				
	14	17,8	8,0	87	1040	6,0		12	15	410	5	38	45	9				13
	0-4																	Ks Kp-rek.
19.7.2022	<b>UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,7			1050	6,0	8,1	6,7		450	<5	<3	45	<3	<10	1		
	5	18,3																
	10	18,1						4,4	5,0	390	<5	25	25	5				
	17	17,9	8,0	87	1050	6,1		6,1	6,6	370	6	26	35	6				16
	0-4																	Ks Kp-rek.
19.7.2022	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun N;																
	1	19,1			1040	6,0	8,1	8,4		490	10	13	52	<3	<10	1		
	5	18,8								490	13	15	46	4				
	9	18,4	8,0	88	1040	6,0		7,6	8,1	420	14	33	32	7				16
	0-4																	Ks Kp-rek.
19.7.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 12:29; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 19 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;																
	1	19,3			1030	5,9	8,1	6,7		490	<5	<3	39	<3	<10	3		
	3,5	19,2	9,1	102	1030	5,9		7,0	7,9	470	<5	<3	40	<3				
	0-2																	13
19.7.2022	<b>UKI / 230 Hankos länsi (L 243)</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 11:24; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun N;																
	1	18,6			1020	5,9	8,0	3,9		450	11	<3	27	<3	<10	0		
	5	18,4								420	13	32	30	4				
	10	18,0								410	6	31	24	5				
	16	18,2	7,8	85	1040	6,0		13	12	430	9	47	45	9				8,3
	0-4																	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE	
19.7.2022	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 11:53; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun N;																	
	1	19,1			1010	5,8	8,1	4,0		440	<5	<3	28	<3	<10	1			
	6	18,4	7,6	83	1010	5,8		4,7	7,3	450	<5	19	34	<3					
	0-4																	7,0	
19.7.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;																	
	1	18,9	8,7	96	1010	5,8	8,1	3,2		440	<5	<3	23	<3	<10	0			
	5	18,3	7,8	85	1000	5,8				430	5	15	25	<3					
	11	12,8	0,77	8	1020	5,9		51	43	880	<5	370	290	15					
	0-4																	6,4	Ks Kp-rek.
15.8.2022	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Klo 12:29; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 24 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	20,3	8,5	97	1050	6,0	8,2	1,9		340	<5	5	25	<3					
	5	19,5																	
	10	18,4	7,6	84	1050	6,1		1,3		300			31						
	14	17,4	7,6	82	1040	6,0	7,9	1,1	2,4	310	11	22	22	7					
	0-6																	4,0	Ks Kp-rek.
15.8.2022	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 2,6 m; Klo 12:41; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 25 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	20,5	8,8	101	1040	6,0	8,1	2,2		350	<5	<3	26	<3					
	5	20,0																	
	10	19,3	7,5	84	1040	6,0	7,9	3,1	4,2	320	7	15	32	7					
	0-6																	3,6	
15.8.2022	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 13:18; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 27 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	21,8	9,1	107	1060	6,1	8,4	6,9		570	<5	<3	39	<3	<10	0			
	5	21,1	8,9	104	1060	6,1	8,4	7,4	11	510	<5	<3	39	<3					
	0-4																	14	
15.8.2022	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 13:39; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 27 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	21,2	8,7	102	1060	6,1	8,2	4,5		440	<5	5	26	<3	<10	0			
	5	20,3																	
	10	19,1	7,0	78	1040	6,0		4,1		390			32						
	17	18,3	5,1	57	1050	6,0	7,7	4,5	5,6	540	8	190	47	21					
	0-4																	8,1	Ks Kp-rek.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E. coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
15.8.2022	<b>UKI / 185 Putsaarit (L 12)</b>	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 3,5 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 21 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuuluun SE;																
	1	19,6	8,4	95	1040	6,0	8,1	1,3		340	<5	7	22	<3				
	5	19,4																
	10	18,9						1,2		300	<5	9	19	<3				
	20	17,6	7,9	86	1010	5,8				310	7	24	26	7				
	32	13,2	4,9	49	1050	6,1	7,5	5,2	6,4	420	30	72	43	14				
	0-8																2,9	Ks Kp-rek.
15.8.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 9:46; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 20 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuuluun SE;																
	1	20,1	8,3	94	1050	6,1	8,1	3,4		420	<5	25	29	<3				
	5	19,9																
	10	19,8	8,0	91	1050	6,1		3,4		400			29					
	17	18,8	7,4	83	1050	6,0	7,9	4,8	5,5	400	9	44	34	<3				
	0-4																4,5	Ks Kp-rek.
16.8.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:05; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 25 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuuluun SE;																
	1	21,8	8,9	105	1010	5,8	8,4	3,5		540	<5	8	29	<3	<10	2		
	5	20,2	6,1	70	1040	6,0	7,9	5,5	8,1	510	8	73	33	<3				
	0-4																8,5	
16.8.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haiduset (L 8)</b>	Kok.syv 18,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 24 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuuluun SE;																
	1	20,8	8,8	102	1040	6,0	8,2	2,5		390	<5	10	22	<3				
	5	20,5																
	10	19,7	8,0	88				2,5		370			21					
	17,5	18,6	5,7	63	1050	6,1	7,8	8,7	10	490	11	140	44	18				
	0-4																5,8	
16.8.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b>	Kok.syv 14,5 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 29 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuuluun SE;																
	1	21,8	9,2	108	1040	6,0	8,3	4,2		490	<5	<3	29	<3	<10	1		
	5	20,8								450	5	17	40	<3				
	10	19,3	7,0	76				6,0		420	8	57	36	10				
	13,5	19,1	6,2	70	1050	6,0	7,9	15	20	490	10	97	56	15				
	0-4																9,1	Ks Kp-rek.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
16.8.2022	<b>UKI / 170 Sundinkärä (L 244)</b>	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:44; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 26 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	21,1	8,9	103	1050	6,1	8,2	4,0		410	<5	5	29	<3	<10	0		
	5	20,8																
	10	19,7	7,8	88	1050	6,0		4,9		400	7	33	32	5				
	16,5	19,1	7,0	78	1050	6,1	7,9	15	17	420	9	67	47	13				
	0-4																8,1	Ks Kp-rek.
16.8.2022	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b>	Kok.syv 9,5 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 13:11; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 30 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	22,2	9,7	115	1040	6,0	8,3	6,2		580	<5	<3	40	<3	<10	0		
	5	21,7								510	<5	<3	36	<3				
	8,5	19,9	5,2	59	1050	6,0	7,8	7,4	8,6	690	8	210	93	38				
	0-4																15	Ks Kp-rek.
16.8.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 13:24; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 29 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	22,1	8,7	104	1040	6,0	8,2	6,6		540	<5	19	42	<3	<10	3		
	3,5	21,4	8,0	94	1030	6,0	8,1	6,4	9,7	540	<5	24	47	<3				
	0-2																12	
16.8.2022	<b>UKI / 230 Hankos länsi (L 243)</b>	Kok.syv 16,5 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 27 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	21,7	9,4	111	1040	6,0	8,3	4,6		530	<5	10	38	<3	<10	0		
	5	21,2								480	<5	13	39	<3				
	10	19,4	7,1	78				6,4		440	9	67	34	8				
	15,5	18,9	6,7	74	1040	6,0	7,9	7,0	8,8	430	10	84	39	13				
	0-4																13	
16.8.2022	<b>UKI / 232 Kaittu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:23; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 28 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	21,9	9,4	112	1040	6,0	8,3	4,7		550	<5	5	39	<3	<10	0		
	6	20,0	5,1	58	1040	6,0	7,8	7,9	11	520	6	57	42	<3				
	0-2																14	
16.8.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 10:47; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 24 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	21,1	9,0	105	1050	6,0	8,2	4,1		480	<5	47	37	<3				
	5	20,6																
	10	20,5	8,8	98				2,2		360			20					
	20	18,0																
	25	15,4	2,2	22	1050	6,1	7,4	9,4	11	870	15	400	140	53				
	0-4																8,1	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E. coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
16.8.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)</b>	Kok.syv 11,5 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 12:11; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 27 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	21,8	9,4	111	1020	5,9	8,3	3,6		550	<5	<3	33	<3	<10	0		
	5	21,2	8,8	103	1030	6,0				510	<5	12	28	<3				
	10,5	18,9	4,1	45	1030	6,0	7,7	5,2	8,0	610	13	120	46	14				
	0-4																12	Ks Kp-rek.
16.8.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:43; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 29 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	22,2	9,3	110	1020	5,9	8,4	3,7		540	<5	<3	32	<3	<10	0		
	5	20,3	7,0	80	1020	5,9				480	5	22	40	<3				
	11	16,2	1,4	14	1020	5,9	7,5	11	11	1100	<5	570	140	50				
	0-4																10	
16.8.2022	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 4,3 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 12:34; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 29 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	22,4	9,8	117	1020	5,9	8,4	5,4		610	<5	<3	36	<3	<10	1		
	3,5	21,8	9,2	108	1030	5,9	8,3	4,6	7,0	550	<5	<3	34	<3				
	0-2																15	
16.8.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b>	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 11:08; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 25 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	20,2	8,8	100	1040	6,0	8,1	2,0		370	<5	<3	21	<3				
	5	19,9																
	10	19,2	8,3	93	1040	6,0		2,1		360			22					
	20	18,2																
	22	17,7	7,3	80	1040	6,0	7,9	2,9	9,0	380	10	49	37	14				
	0-6																4,5	
13.9.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 12:42; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;																
	1	12,6			980	5,7	8,0	2,9		470	<5	<3	31	<3				
	5	11,1						4,3		380	<5	4	33	<3				
	0-4																7,7	
13.9.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b>	Kok.syv 14,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 12:22; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	12,6			1030	6,0	8,1	2,2		390	<5	<3	30	<3				
	10	10,8								330	<5	<3	26	6				
	13,5	9,3						2,2		340	<5	7	30	9				
	0-4																6,5	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
13.9.2022	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 13:12; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	12,7			1020	5,9	8,1	2,2		410	<5	<3	29	<3	31	<2		
	9	10,1						3,5		340	<5	7	37	12				
	0-4																	6,5
13.9.2022	<b>UKI / 220 Iso-Häidus p (L 9)</b>	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 10:11; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,3			1020	5,9	8,2	1,8		370	<5	<3	26	<3				
	10	11,0								340			23					
	16,5	9,7						1,7		310	<5	<3	27	6				
	0-4																	5,7
13.9.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 4,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 13:21; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,0			1020	5,9	8,0	3,4		410	<5	<3	33	<3	20	<2		
	3	13,0						2,7		410	<5	<3	32	<3				
	0-2																	6,6
13.9.2022	<b>UKI / 230 Hankos länsi (L 243)</b>	Kok.syv 16,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun S;																
	1	12,9			1020	5,9	8,3	1,9		450	<5	3	32	<3	<10	<2		
	10	10,5								330	<5	<3	23	<3				
	15	9,7						2,2		320	<5	5	31	7				
	0-4																	9,7
13.9.2022	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:46; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,4			970	5,6	8,5	2,6		490	<5	<3	33	<3				
	6	12,1						5,2		400	<5	3	33	<3				
	0-4																	12
13.9.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 2,1 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,5			1030	6,0	8,2	1,5		370	<5	<3	26	<3				
	10	11,4								320			22					
	20	8,9											26					
	25	8,5						1,5		320	<5	<3	36	9				
	0-6																	4,9

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
13.9.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)</b>	Kok.sy v 11,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	12,3	11,1	107	980	5,6	8,4	2,4		510	<5	<3	35	<3	<10	<2		
	10,5	9,9	7,3	67	1040	6,0		1,7		330	<5	7	21	<3				
	0-4																	13
13.9.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.sy v 11,5 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,4	11,1	110	980	5,6	8,5	2,8		520	<5	<3	35	<3	<10	0		
	10,5	10,5	6,8	63	1030	6,0		2,9		350	7	8	24	<3				
	0-2																	13
13.9.2022	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.sy v 4,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:59; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,7			970	5,6	8,6	2,7		520	<5	<3	37	<3				
	3	13,6						3,1		490	<5	<3	33	4				
	0-2																	12
13.9.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b>	Kok.sy v 22,5 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 10:47; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	11,8			1040	6,0	8,1	1,1		330	<5	<3	27	<3				
	10	11,5								330			23					
	20	9,4											19					
	21,5	8,2						1,0		300	<5	<3	31	9				
	0-6																	3,9
15.9.2022	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.sy v 15,0 m; Näkösyv. 2,9 m; Klo 8:55; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,7			1080	6,3	8,0	1,6		360	<5	<3	25	5				
	10	13,7								340			23					
	14	13,7						1,2		340	<5	<3	27	5				
	0-6																	4,7
15.9.2022	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.sy v 11,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 9:12; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,8			1070	6,2	8,0	2,7		390	<5	<3	32	4				
	5	13,8																
	10	13,8						2,8		400	<5	<3	31	8				
	0-4																	6,6

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
15.9.2022	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 9:27; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,4			1030	5,9	8,2	3,7		470	<5	<3	39	<3				
	5	13,4						3,7		450	<5	99	39	<3				
	0-4																	8,3
15.9.2022	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 9:43; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,0			1040	6,0	8,1	2,3		390	<5	<3	33	<3				
	10	10,5								320			27					
	16.5	9,9						1,4		320	<5	<3	29	7				
	0-4																	6,0
15.9.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 10:06; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,2			1060	6,1	8,0	1,8		340	<5	3	22	<3				
	10	12,4								330			26					
	17	9,5						1,5		330	<5	<3	28	5				
	0-6																	4,4
15.9.2022	<b>UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)</b>	Kok.syv 17,5 m; Näkösyv. 2,2 m; Klo 9:53; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	12,7			1050	6,0	8,0	2,2		380	<5	<3	29	<3				
	10	12,7								350	<5	<3	22	<3				
	16.5	9,7						1,6		310	<5	<3	27	5				
	0-6																	5,6
15.9.2022	<b>UKI / 185 Putsaar it (L 12)</b>	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 4,2 m; Klo 10:27; Näytt.ottaja KaLa, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	13,6			1090	6,3	7,9	0,8		340	<5	<3	24	7				
	10	13,5								320	<5	<3	28	8				
	20	13,4								320	<5	<3	17	6				
	32	9,9						1,2		310	<5	<3	26	8				
	0-10																	2,9
24.10.2022	<b>UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)</b>	Kok.syv 15,0 m; Näkösyv. 6,5 m; Klo 12:53; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmläpmt 3 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	10,3			1090	6,3		0,6		320	18	9	25	11				
	5	10,3																
	10	10,2			1090	6,3		0,5		320			25					
	14	10,0	9,2	85	1100	6,3		0,7		310	17	7	24	10				



Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
24.10.2022	<b>UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 4,0 m; Klo 13:02; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	10,0			1090	6,3				350	11	<3	26	8				
	5	10,0																
	10	9,8	9,4	87	1110	6,4		0,8		340	10	<3	25	9				
24.10.2022	<b>UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 3,3 m; Klo 13:16; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	8,5			1100	6,4				360	<5	<3	23	<3				
	5	8,4	9,6	86	1090	6,3		1,0		360	<5	<3	21	<3				
24.10.2022	<b>UKI / 125 Vaakua luode (L 524)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	9,9			1060	6,1				430	13	<3	34	4				
	5	10,0																
	10	10,0			1090	6,3		1,1		360			26					
	17	9,9	9,7	90	1100	6,4		1,0		340	7	7	26	7				
24.10.2022	<b>UKI / 185 Putsaar it (L 12 )</b>	Kok.syv 33,5 m; Näkösyv. 6,8 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 2 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	10,2			1060	6,1		0,6		310	14	12	22	10				
	5	10,2																
	10	10,3			1080	6,2		0,9		310	17	12	23	10				
	20	10,2								310	19	11	21	11				
	32,5	10,2	9,3	86	1080	6,2		0,6		310	17	13	22	11				
24.10.2022	<b>UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 3,4 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 1 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	9,4			1030	5,9		0,9		410	36	4	26	6				
	5	10,0																
	10	10,2			1080	6,2		0,8		350			23					
	17	10,2	9,5	88	1090	6,3		1,0		340	14	9	23	9				
24.10.2022	<b>UKI / 235 Aaholma (L 11)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 5,0 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 1 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	10,1			1080	6,2		0,6		330	16	8	23	10				
	5	10,1																
	10	10,2			1080	6,3		0,7		310			21					
	20	10,1																
	25	10,5	9,6	89	1090	6,3		0,7		330	15	7	22	10				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE	
24.10.2022	<b>UKI / 265B Palokari koill</b> Klo 12:07; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilmlämp 2 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																		
		1	10,0			1080	6,2		0,6	310	14	10	22	10					
		5	10,1																
		10	10,1			1070	6,2		0,6	310			21						
		20	10,1																
	22	10,2	10,0	92	1070	6,2		0,9	310	14	10	21	10						
25.10.2022	<b>UKI / 115 Lautvesi (L 115)</b> Klo 9:56; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun E;																		
		1	8,2			880	5,0		4,4	740	200	27	35	<3					
		5	9,7	9,4	86	1030	6,0		2,8	470	48	27	30	6					
25.10.2022	<b>UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)</b> Klo 10:23; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																		
		1	9,6			1080	6,3		1,0	370	14	6	28	9					
		5	9,6																
		10	9,6			1090	6,3		1,0	340			25						
	18	9,6	10,4	95	1090	6,3		1,0	340	14	4	25	8						
25.10.2022	<b>UKI / 150 Humalainen (L 245)</b> Klo 11:56; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun E;																		
		1	8,7			1030	6,0		2,1	460	47	3	29	4					
		5	9,2							440	43	7	27	5					
		10	9,4			1060	6,2		1,8	400	32	6	27	6					
	14	9,6	10,2	93	1070	6,2		2,1	380	25	8	29	7						
25.10.2022	<b>UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)</b> Klo 10:39; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																		
		1	9,2			1070	6,2		1,2	390	23	4	30	6					
		5	9,3																
		10	9,5			1080	6,2		1,3	370	18	4	25	6					
	17,5	9,6	9,9	91	1090	6,3		1,3	350	14	4	24	8						
25.10.2022	<b>UKI / 215 Hankos it (L 110)</b> Klo 12:10; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun E;																		
		1	8,3			1010	5,8		3,1	520	75	<3	34	3	<10	3			
		5	8,3							520	74	<3	33	3					
	9,5	8,3	10,4	92	1020	5,9		3,5	510	68	5	35	4						

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Uudenkaupungin merialue (UKI)**

Pvm.	Hav. paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal pry/100 ml	a-klorof. µg/l	Levä kvnAE
25.10.2022	<b>UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun E;																
	1	8,9			1040	6,0		3,5		470	38	12	35	6	<10	1		
	3,5	9,1	9,2	83	1050	6,0		3,3		460	37	14	34	6				
25.10.2022	<b>UKI / 230 Hanko länsi (L 243)</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 2,8 m; Klo 10:54; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																
	1	9,2			1030	5,9		1,4		480	61	7	29	4	<10	4		
	5	9,7			1060	6,1				390	22	7	28	7				
	10	10,0			1100	6,3		1,4		360	15	11	26	8				
	16	10,1	9,9	91	1100	6,3		1,5		350	13	12	27	9				
25.10.2022	<b>UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																
	1	8,5			830	4,7		1,5		600	180	12	23	<3				
	6	10,4	7,0	65	1080	6,2		5,5		470	31	71	37	10				
25.10.2022	<b>UKI / 245 Vähä-Seikoma (L 4)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																
	1	8,7	9,9	88	860	4,9		1,4		590	140	8	26	<3	<10	13		
	5	9,7	9,0	82	1000	5,7				470	66	17	27	<3				
	11	10,1	9,8	91	1090	6,3		1,8		380	16	16	29	9				
25.10.2022	<b>UKI / 246 Janhua (L 109)</b>	Kok.syv 12,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 11:41; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																
	1	8,5	9,8	86	880	5,0		1,4		550	110	12	25	<3	<10	3		
	5	10,0	8,5	78	1030	6,0				450	51	26	31	6				
	11	10,1	9,4	87	1070	6,2		3,6		410	29	23	33	9				
25.10.2022	<b>UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)</b>	Kok.syv 4,5 m; Näkösyv. 2,7 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämp 4 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun E;																
	1	8,2			850	4,9		1,7		580	140	7	27	<3				
	3,5	8,4	10,0	88	870	4,9		1,4		540	130	9	25	<3				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

### Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = Happi	$\pm 0,2$ , jos tulos on välillä 0-2 mg/l. $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
Sähk.joht = Sähkönjohtavuus	$\pm 0,2$ , jos tulos on välillä 0-6,66 mS/m. $\pm 3\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,66 mS/m.
pH = pH	$\pm 0,2$ , jos tulos on välillä 1-14 .
Sameus = Sameus	$\pm 0,1$ , jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. $\pm 20\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Ka 0.4 = Kiintoaine 0.4 Nuclepore	$\pm 0,5$ , jos tulos on välillä 0-2,5 mg/l. $\pm 20\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2,5 mg/l.
Kok. N = Kokonaistyyppi, luonnonvedet	$\pm 10$ , jos tulos on välillä 0-67 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 15\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 67 $\mu\text{g/l}$ .
NO <sub>2</sub> -N = Nitraatti- ja nitriittitypen summa	$\pm 5$ , jos tulos on välillä 0-50 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 50 $\mu\text{g/l}$ .
NH <sub>4</sub> -N = Ammoniumtyppi	$\pm 3$ , jos tulos on välillä 0-30 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 30 $\mu\text{g/l}$ .
Kok.P = Kokonaisfosfori	$\pm 3$ , jos tulos on välillä 0-20 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 15\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 20 $\mu\text{g/l}$ .
PO <sub>4</sub> -P = Fosfaattifosfori	$\pm 2$ , jos tulos on välillä 0-10 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 10\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 $\mu\text{g/l}$ .
E.coliCL = Escherichia coli, Colilert	Toimitetaan pyydettyäessä.
Ent.kok.al = Enterokokit/fekaaliset streptokokit	Toimitetaan pyydettyäessä.
a-klorof. = a-klorofylli	$\pm 0,4$ , jos tulos on välillä 0-2 $\mu\text{g/l}$ . $\pm 20\%$ , jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 $\mu\text{g/l}$ .

## 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 (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

### Määrittelykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

6 = melko pilvistä

5 = melko pilvistä

4 = melko selkeää

3 = melko selkeää

2 = melko selkeää

1 = selkeää

0 = selkeää

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

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

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

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

### Määrittelykset

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Levä kvnA E = Levät, laaja kvant, alihankinta, kp-rek (Laskeutus, mikroskopointi)

Ks Kp-rek. = Ks. Kasviplanktonrekisteri

### Muita merkintöjä

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

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

**Kasarmilahden, Matalanpuhdin ja Vionojan tutkimus (KASARMI)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähkjoht 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	E.coliCL MPN/100 ml	Ent.kokal prmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	a-klorof. µg/l
1.3.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 11:45; Näytt.ottaja RM, JS; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SW; 1,0	0,3	8,9	63	710	4,0	7,1	3,6	4,1	820	400	84	37	14	63	33		
17.5.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 10:13; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilmlämpö 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun NW; 0,7	11,3			920	5,3	7,9	7,2		430	<5	<3	35	<3	0	4		5,3
21.6.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 9:48; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W; 1	18,2	8,6	94	1000	5,7	7,9	4,7		390	<5	<3	32	<3	<10	0		4,9
19.7.2022	<b>KASARMI / KASARMI Kasarminlahti</b> Klo 10:14; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 18 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun N; 1	18,1	10,6	115	910	5,2	9,1	2,2	4,5	700	<5	9	42	<3	<10	0		10
19.7.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 9:58; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 17 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun N; 1	18,4	11,2	123	1010	5,8	8,6	2,3	2,8	470	<5	3	25	<3	<10	4		6,4
19.7.2022	<b>KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä)</b> Klo 9:48; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Levärüns 1; 0,3									440			28		<10		31	4,3
16.8.2022	<b>KASARMI / KASARMI Kasarminlahti</b> Klo 13:59; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 30 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE; 1	24,2	10,3	127	930	5,3	9,0	2,8	4,2	880	<5	4	57	<3	<10	0		11
16.8.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 13:47; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 30 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE; 0,6	22,8	9,7	117	1040	6,0	8,3	4,1	7,8	530	<5	<3	39	<3	<10	0		10
16.8.2022	<b>KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä)</b> Klo 9:43; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Levärüns 1; 0,3									550			51		0		150	14
13.9.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 12:58; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S; 0,75	13,1			1020	5,9	8,1	5,5		410	<5	<3	36	<3	<10	<2		6,3
25.10.2022	<b>KASARMI / MATALA Matalanpuhti</b> Klo 9:37; Näytt.ottaja RM, HT; Ilmlämpö 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun E; 1	8,4	9,4	83	970	5,6		3,5		720	240	27	41	9	<10	5		

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

### Näytteenottajat

HT = Hanna Turkki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

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

MiHe (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

### Määrittelykset

Leväruns = Levärunsauden arviointi silmäm (Levärunsauden arviointi silmämääräisesti)

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

5 = melko pilvistä

4 = melko selkeää

2 = melko selkeää

1 = selkeää

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

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)

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

Ka 0.4 = Kiintoaine (0.4N) (Sisäinen menetelmä A 05)

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

### Määrittelykset

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

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

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

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

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

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

Entlert = Varmistetut enterokokit (Enterolert®Quantitray)

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

### Muita merkintöjä

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