

UUDENKAUPUNGIN MERIALUEEN KUORMITUS JA TILA
Vuosiraportti 2020



21.4.2021
Nro 117-21-1932

Hanna Turkki



Lounais-Suomen
vesi- ja ympäristötutkimus Oy

Sisällys

1. JOHDANTO.....	6
2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS.....	7
3. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	7
3.1. Veden laadun tutkimus.....	7
3.2. Päälyyslevätutkimus.....	11
4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS.....	15
4.1. Sääolot.....	15
4.2. Meriveden korkeudet.....	16
5. KUORMITUS.....	18
5.1. Jätevesikuormitus.....	18
5.2. Muu kuormitus.....	19
5.3. Kokonaiskuormitus.....	21
6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	22
6.1. Loppupalvi (23.-24.3.).....	22
6.2. Loppukevät (11. ja 12.5.).....	27
6.3. Alkukesä (22.-23.6.).....	30
6.4. Keskikesä (13.-14.7.).....	34
6.5. Loppukesä (10.-11.8.).....	39
6.6. Alkusyysy (21.-22.9.).....	45
6.7. Loppusyysy (20.-21.10.).....	48
6.8. Avovesikauden keskiarvot.....	51
7. HÄPÖNNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON KOETOIMINNAN AIKAINEN MERIALUEEN TARKKAILU.....	63
7.1. Tammikuu (9.1.).....	63
7.2. Helmikuu (3.2.).....	64
7.3. Huhtikuu (21.4.).....	68
7.4. Toukokuu (26.5.).....	71
7.5. Kesäkuu (10.6.).....	71
7.6. Heinäkuu (27.7.).....	74
7.7. Elokuu (24.8.).....	76
7.8. Syyskuu (7.9.).....	78
7.9. Marraskuu (9.11.).....	78
7.10. Joulukuu (7.12.).....	79
7.11. Yhteenveto.....	84

8. KASVIPLANKONTUOTANTO.....	86
9. PÄÄLLYSLEVÄTUTKIMUS.....	91
10. TIIVISTELMÄ.....	94
11. LÄHDEKIRJALLISUUS	101

Liitteet

Liite 1. Meriveden korkeustietoja Rauman satamasta v. 2020

Liite 2. Yara Suomi Oyj:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesilaskelma v. 2020

Liite 3. Vesinäytteiden tutkimustulokset

Liite 4. Kemiallisen tilan luokkarajat (Selkämeren sisemmät ja ulommat rannikkovedet)

Liite 5. Matalanpuhdin ja Kasarminlahden vesinäytteiden tutkimustulokset

Liite 6. Hapönniemen jätevedenpuhdistamon koitoiminnan aikaisen merialueen tarkkailun vesinäytteiden tutkimustulokset

Jakelu

Rauman kaupunki/juha.hyvarinen@rauma.fi

Uudenkaupungin kaupunki/kirjaamo@uusikaupunki.fi

Uudenkaupungin kaupunki/Vakka-Suomen Veden johtokunta

Uudenkaupungin kaupunki/Ympäristönsuojelu/ymparistonsuojelu@uusikaupunki.fi

Uudenkaupungin Vesi/Vakka-Suomen Vesi/uv.kayttopaivystaja@uusikaupunki.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/heli.perttula@ely-keskus.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Timo Stranius/timo.stranius@ely-keskus.fi

Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja

Varsinais-Suomen ELY-keskus, kirjaamo/Kirjaamo

Velhonveden-Ruotsinveden kalastusalue/petri.rannikko@kalatalouskeskus.fi

Yara Suomi Oy/Uusikaupunki

Yara Suomi Oy/miika.tomma@yara.com

Yara Suomi Oy/krista.ritola@yara.com

Yara Suomi Oy/antero.ylakorpi@yara.com

Yara Suomi Oy/suvi.tahtinen@yara.com

Kannen kuva: Kari Lauronen

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 Uudenkaupungin Hätäniemen jätevedenpuhdistamolle 21.11.2012 annetulla päätöksellä nro 186/2012/1 (ESAVI/15/04.08/2010) ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan hakemuksen ja sen täydennysten mukaiselle jätevedenpuhdistamon toiminnalle ja samalla tarkisti puhdistamon toiminnalle 23.3.2007 annetun ympäristöluvan määräykset. Lupamääräyksessä 16 veloitetaan tarkkailemaan jäteveden vaikutuksia mereen. Vaasan hallinto-oikeuden 4.6.2015 antaman päätöksen nro 15/0151/2 myötä uudesta ympäristöluvasta tuli lainvoimainen. Etelä-Suomen aluehallintovirasto antoi 30.4.2019 päätöksen (Nro 173/2019, Dnro ESAVI/10154/2019) koskien koetoimintailmoitusta aktiivilieteprosessin käyttöönotosta Hätäniemen jätevedenpuhdistamolla. Koetoiminta alkoi 2.5.2019 ja sitä on jatkettu toukokuusta 2020 alkaen uuden koetoimintailmoituksen ja koetoimintapäätöksen mukaisesti (ESAVI 13.5.2020 nro 181/2020). Laajennetulle puhdistamolle ja sen toiminnalle on haettu ympäristölupaa 28.3.2018 ja lupa on käsiteltyssä.

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 sakkojen hyödyntämistä pesussa ja lannoitetehtaan prosessissa.

Vuoden 2020 tarkkailu tehtiin päivitetyn, 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. Päätöksen mukaiseksi korjattu tarkkailuohjelma on päivätty 9.1.2018.

Tarkkailututkimuksen tarkoituksena on seurata jätevesien ja poistovesien vaikutuksia vastaanottavan merialueen veden laatuun, tilaan ja vesiluontoon. Uudenkaupungin merialueen kalataloudellisia vaikutuksia seurataan erillisen tarkkailuohjelman (Vatanen & al 2019) mukaisesti. Uudenkaupungin kaupunki tilasi erillisiä tarkkailuja Ykskoivuniemen eteläpuolisen Matalanpuhdin sekä sinne laskevan Kasarminlahden veden tilan selvitystä varten. Tarkkailun tulokset on esitetty liitteessä 5 ja ne on raportoitu erikseen (Turkki 2020).

Tämä raportti käsittelee vuoden 2020 vesistö tarkkailun tuloksia ja viime vuosina tapahtuneita merialueen tilan muutoksia. Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkai-

luun kuuluu kolmen vuoden välein tehtävä päällyslevätutkimus, mikä toteutettiin vuonna 2020 vastaavalla tavalla kuin vuonna 2017.

2. MERIALUEEN YLEISKUVAUS

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

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

Uudenkaupungin makeavesialtaaseen laskeva Sirppujoki (valuma-alue 429 km² keski- virtaama v. 2015–2019 3,9 m³/s) on alueen ainoa merkittävä joki. Sateisina kausina Sirppujoesta virtaa altaaseen happamia vesiä, joissa on liuenneena Sirppujoen valuma-alueen alunamailta huuhtoutuneita typpi-, mangaani- ja alumiiniyhdisteitä. Sirppujoen kuljettamasta fosforista saostuu pääosa veden happamuuden johdosta altaan pohjalle, joten fosforin hajakuormituksella on vähäinen merkitys Uudenkaupungin merialueen kuormittajana. Makeavesialtaasta mereen virtaava vesi sisältää sen sijaan poikkeuksellisen paljon epäorgaanisia typpiyhdisteitä, jotka lisäävät ajoittain huomattavastikin Uudenkaupungin lähivesien typpipitoisuuksia.

Ympäristöhallinnon tekemä uusi, 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 maaliskuussa, toukokuussa, kesäkuussa, heinäkuussa, elokuussa, syyskuussa 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 otetaan kasviplanktonnäytteet koontanäytteestä heinä- ja elokuussa. Kunkin havaintopaikan näytteet analysoidaan erikseen (kaksi näytettä/havaintopaikka/kesä). Näytteistä määritetään lajitasolla kasviplanktonin biomassat ja yksilömäärät laajan kvantitatiivisen menetelmän (Järvi-

nen ym. 2011) mukaisesti. Kasviplanktontulokset tallennettiin ympäristöhallinnon kasviplanktonrekisteriin.

Normaalin velvoitetarkkailun lisäksi merialueella tehdään tihennettyä tarkkailua Häpönniemen puhdistamon laajennuksen koetoimintaan liittyen (Turkki 2019). Koetoiminta alkoi 2.5.2019 ja koetoimintaa on jatkettu toistaiseksi aiemmin esitetystä 12 kuukaudesta. Tihennettyä tarkkailua tehdään purkuputken lähimmillä asemilla (245, 246, 248, 230 ja 170). Tihennettyä tarkkailua tehdään varsinaisten velvoitetarkkailututkimusten välissä niin, että tarkkailuväliksi ko. paikoille tulee noin kaksi viikkoa touko-syyskuun aikana. Marraskuusta lähtien vesistö tarkkailu jatkuu em. paikoilla keran kuukaudessa koetoiminnan loppuun saakka.

Varsinaisen merialueen tarkkailun lisäksi Yara Suomi Oy:n kipsikasan edustaa tarkkaillaan omalla tarkkailuohjelmallaan. Kesällä 2012 alkoi Yaran uuden eristeseinärakenteen rakentaminen, joka valmistui syyskuussa 2013. Toukokuusta 2012 lähtien tarkkailua on tehty Yaran uuden eristeseinärakenteen aikaisen YARARAK-nimisen tarkkailuohjelman avulla, minkä viimeinen päivitys (Turkki 2017) alkoi vuodesta 2018. 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, joka täyttää standardin ISO/IEC 17025 vaatimukset. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Kasviplanktonin lajiston ja biomassan määrittä biologi Sanna Autio käänteismikroskoopilla.

Loppupalven tarkkailututkimus tehtiin maaliskuussa 23.–24.3. Lauhojen talvisäiden johdosta merialueella ei ollut jääpeitettä ja tarkkailu tehtiin avovedestä veneellä. Toukokuun tarkkailukerralla 11.–12.5. kenttähavaintojen mukaan vesi oli sameaa ainakin havaintopaikoilla 220, 235 ja 125 sekä erityisesti Matalanpuhdissa. Kesäkuun näytteenottoajankohtana 23.6. rahtilaiva purki ilmeisesti painolastivesiä noin 50 metrin etäisyydellä havaintopaikasta 230. Heinäkuun tarkkailun aikana 14.7. kenttähavaintojen perusteella Humalaisten alueella, Hankosaaren länsipuolella, Kaitun länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla oli selvästi havaittavissa levää. Elokuussa 10.–11.8. kenttähavaintojen perusteella koko merialueella oli pintavedessä selvästi havaittavissa levää. Havaintopaikalla 145 oli lisäksi havaittavissa runsaasti korvameduusoja. Pohjanläheinen vesi oli 11.8. selvästi sameaa paikoilla 215, 232 ja 245 ja edelleen 24.8. havaintopaikalla 245 (Vähä-Seikomaa). Lokakuun tarkkailussa 20.–21.10. kenttähavaintojen mukaan Hylkimyksen ulkopuolella (105) ja Putsaaren aukolla (185) oli vesimassassa selvästi havaittavissa hippusia, todennäköisesti levää. Lokakuun näytteenottoa edeltävinä päivinä oli erittäin tuulista.

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

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

* koontanäytteestä

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

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

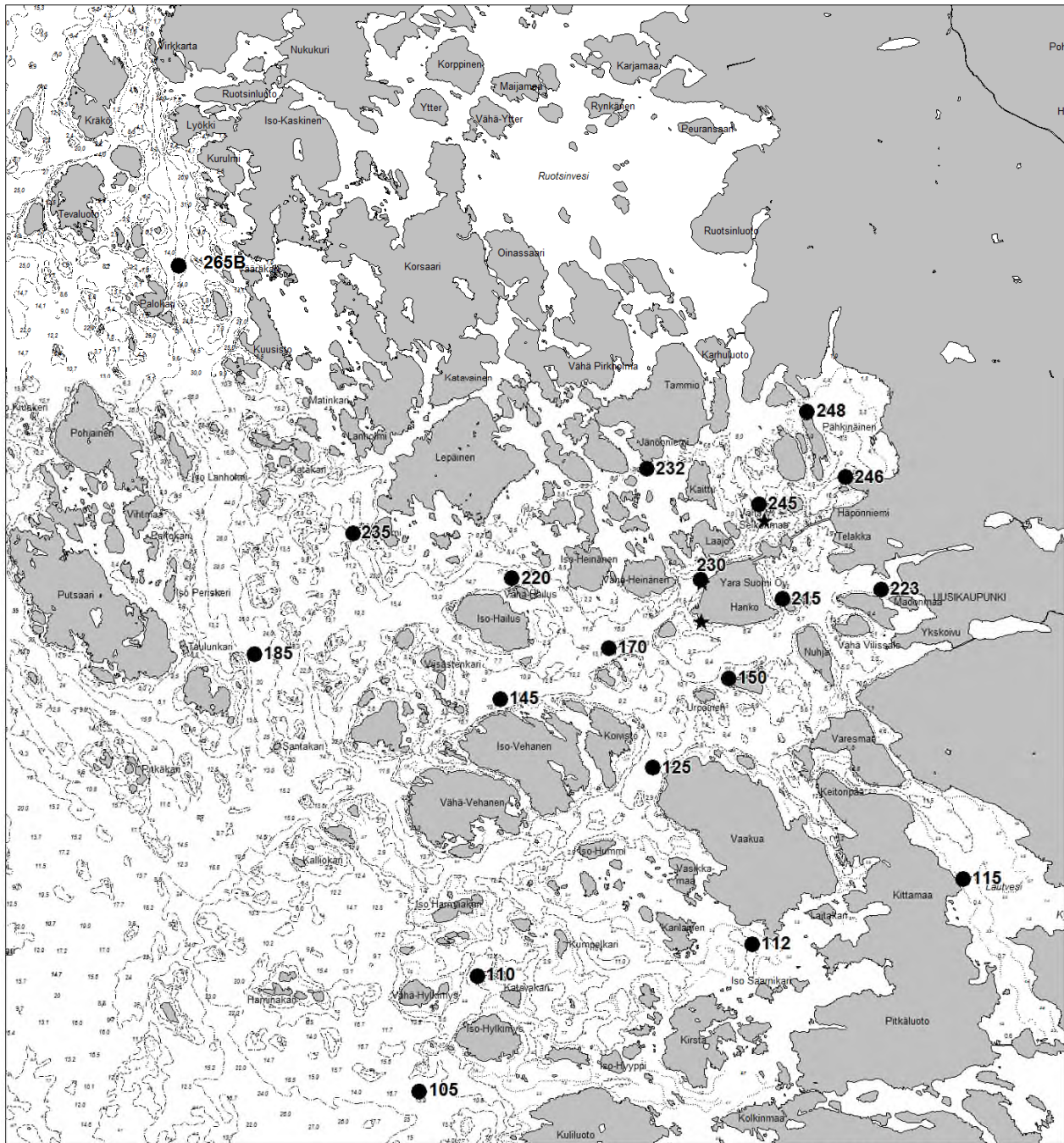
³⁾ Pl. uloimmat pisteet kaikilta pisteiltä kesä-, heinä- ja elokuussa. Pisteiltä 245, 246, 230, 215 ja 223 joka kerta.

⁴⁾ Pohjan läheinen vesikerros.

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

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

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



© Merenkulkulaitos Lupa MKL 15/721/2001

KUVA 1. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen havaintopaikat.

- havaintopaikka
- ★ jäteveden purkupuhti

3.2. Päälyslevätutkimus

Päälyslevätutkimukset tehtiin kahtena kahden viikon jaksona 5.8.-20.8. ja 20.8.-2.9.2020. Merialueelle sijoitettiin yhteensä 16 tutkimuspoijua, joihin oli kiinnitetty rihmamaisten levien kasvuun sopivia lasikuitualustoja. Poijut sijoittuivat pääosin kipsikasan edustan merialueelle, mutta myös ulompana oli vertailupaikkoja (*kuva 2, taulukko 2*). Poiju numero 11 sijaitsi Urpoisten saaren rannalla merimetsoyhdykskunnan kupeessa. Uloimmat poijut 15 ja 16 sijaitsivat Kalliokarien ja Viisastenkarien ulkopuolisella merialueella yli 6 kilometrin etäisyydellä kipsialueesta. Poijut merkittiin viirein tai lipuin ja tutkimuksesta tiedotettiin paikallisissa sanomalehdissä.

Ensimmäisellä jaksolla yksi alustoista oli rikki paikalla 12 ja toisella jaksolla poiju oli hävinnyt paikalta 4.

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

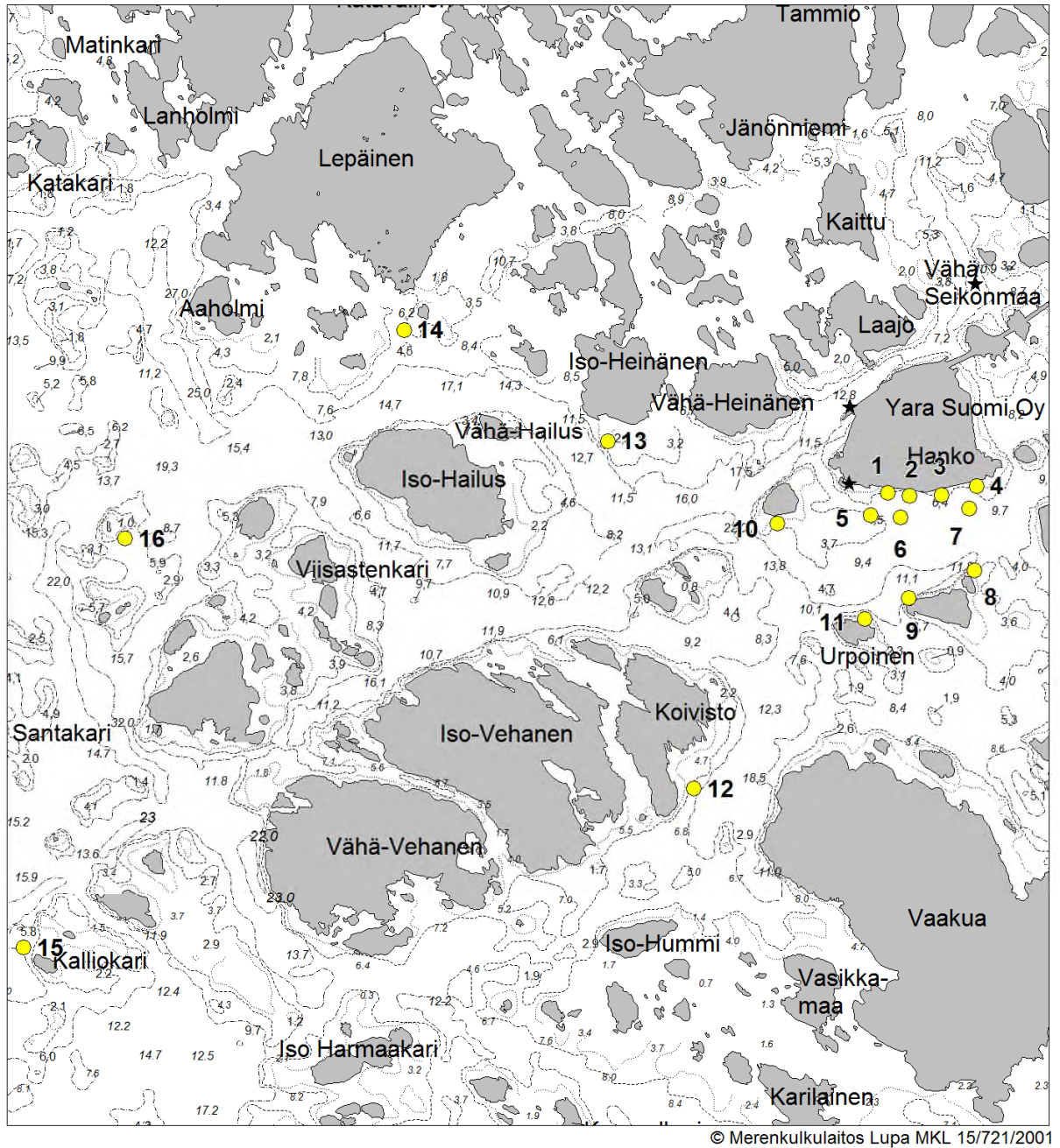
Kahden viikon inkubointijakson jälkeen kasvualustat kehyksineen vietiin laboratorioon, jossa alustat irrotettiin varovasti kehyksistä. Kasvualustojen annettiin kuivua huoneenlämmössä ja pimeässä noin 12 tunnin ajan, jonka jälkeen näytepuoli käännettiin sisäänpäin ja kasvualustat pakastettiin yksittäin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

Edellinen, vastaava päälyslevätutkimus tehtiin viimeksi vuonna 2017. Sitä edeltävä tutkimus tehtiin vuonna 2004, jolloin se liittyi kalataloudelliseen velvoitetarkkailuun ja havaintopaikat olivat erit. Kipsialueen edustan päälyslevätutkimus tehdään vuodesta 2017 alkaen kolmen vuoden välein.

Asemien syvyydet vaihtelivat välillä 3,2-14,5 metriä (*taulukko 2*). Tuulen keskinopeus oli ensimmäisellä jaksolla 5,4 m/s ja toisella jaksolla 5,8 m/s (*taulukko 3*). Ensimmäisellä jaksolla tuuli selvästi eniten (44 %) etelästä. Toisella jaksolla ei ollut vallitsevaa tuulen suuntaa mutta sekä etelästä, pohjoisesta että idästä tuuli noin 20 %.

TAULUKKO 2. Asemien syvyydet ja näkösyvyydet Uudenkaupungin merialueen päällislevä-tutkimuksessa 5.8.-2.9.2020 sekä asemien sijainti ja etäisyys padosta.

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

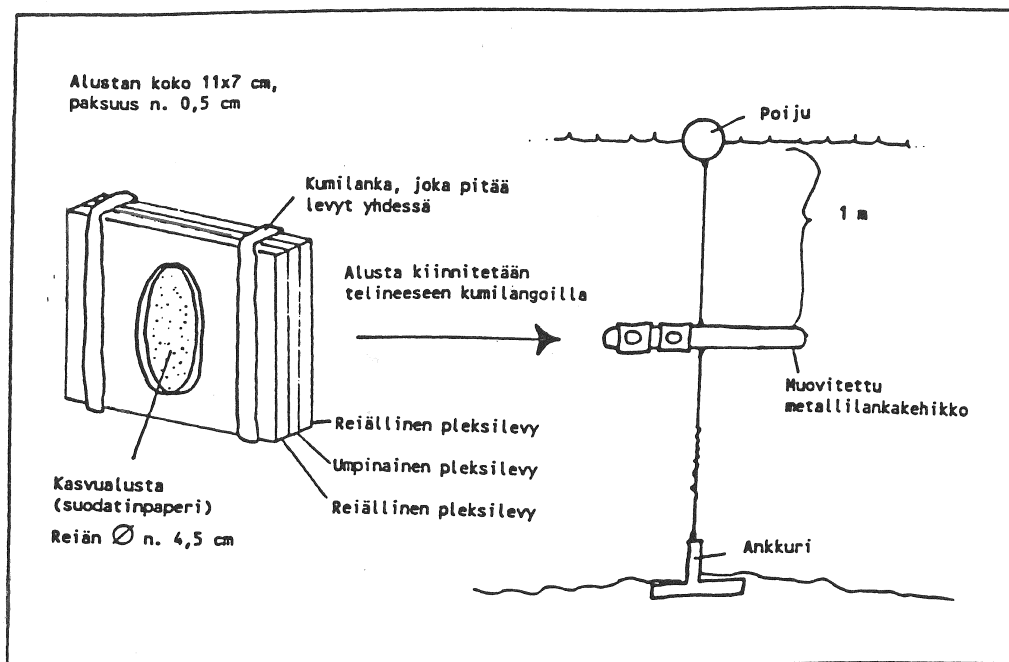


KUVA 2. Uudenkaupungin merialueen päällysvätutkimuksen havaintopaikat v. 2020.

- havaintopaikka
- ★ jäteveden purkupaikka

TAULUKKO 3. Tuuliolosuhteet (tuulensuunta %) päällyslevätutkimuksen aikana 5.8.-2.9.2020. Tiedot Ilmatieteen laitoksen Kustavin Isokarin asemalta (\bar{X} = keskiarvo, s.d. = keskihajonta).

Tuulen suunta	Jakso I	Jakso II
	5.–20.8.2020	20.8.–2.9.2020
	%	%
N	20	20
NE	5	11
E	6	16
SE	7	10
S	44	22
SW	11	8
W	3	3
NW	5	10
Tyyntä	0	0
Tuulen nopeus, \bar{X} (s.d.), m/s	5,4 (2,2)	5,8 (2,2)
Havaintojen lukumäärä, kpl	380	336
Minimi, m/s	0,5	0,6
Maksimi, m/s	10,6	12,8



KUVA 3. Päällyslevätutkimuksessa käytettyjen telineiden rakenne.

4. SÄÄ JA MERIVEDEN KORKEUS

4.1. Sääolot

Talvi 2019/2020 alkoi Ilmatieteen laitoksen (2020) säähavaintojen mukaan lauhana ja sateisena. Joulukuun 2019 keskilämpötila oli Turussa noin viisi astetta korkeampi kuin ajankohdan vertailujakso (vuodet 1981–2010) ja sademäärä yli 30 mm tavallista suurempi. **Tammikuu 2020** oli ennätysellisen leuto, sillä keskilämpötila oli noin seitsemän astetta korkeampi kuin vertailujaksolla (*taulukko 4*). Sademäärä oli lähellä ajankohdan keskiarvoa. **Helmikuu** oli leuto, vaikka kuun alku- ja loppupuolella oli hieman viileämpi jakso. Sademäärä oli noin 50 mm korkeampi kuin keskimäärin. Kaikkina talvikuukausina keskilämpötila ylitti 0 °C, joten talvi oli hyvin leuto ja sateinen mutta vähäluminen.

Maaliskuun alkupuolella sää jatkui leutona. Kuun keskilämpötila ylitti 0 °C, ja sademäärä oli hieman keskimääräistä suurempi. **Huhtikuussa** sää viileni ajankohdalle tavanomaiseksi. **Toukokuu** oli keskimääräistä viileämpi ja runsassateinen mutta sääoloiltaan kaksijakoinen. Kuun puolivälin tietämällä oli viileä jakso, jolloin lämpötila painui ajoittain lievästi pakkasen puolelle, ja pääosa sateista tuli kuun puolivälissä. Loppupuolella ilma lämpeni kesäiseksi, ja sadepäiviä oli vähän.

Kesäkuu oli jopa ennätysellisen lämmin. Sademäärä oli selvästi alempi kuin vertailujakson keskiarvo. Kesä-heinäkuun vaihteessa sää muuttui viileäksi ja sateiseksi. **Heinäkuun** keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvoa viileämpi, ja sademäärä oli selvästi yli keskiarvon. Turussa satoi lähes päivittäin. **Elokuu** oli hieman vertailujaksoa lämpimämpi, ja sademäärä oli selvästi alempi kuin vertailujaksolla. **Syyskuu** ja etenkin loppupuoli oli poikkeuksellisen lämmin, ja lämpötila oli Lounais-Suomessa jopa 23 °C. Sademäärä oli keskiarvoa alempi. Kuun puolivälissä oli ajankohtaan nähden voimakas Aila-myrsky. **Lokakuussa** sää jatkui lauhana, ja loppupuoli oli sateinen, mutta sademäärä jäi alle ajankohdan keskiarvon. **Marraskuu** oli sateinen ja ennätysellisen lauha. **Joulukuussa** sää jatkui lauhana ja sateisena. Vain muutamana päivänä oli hieman pakkasta ja ohuelti lunta.

Vuosi 2020 oli Suomessa mittaushistorian lämpimin ja keskilämpötila oli selvästi korkeampi kuin vertailujaksolla. Etenkin tammi–maaliskuu ja syys–joulukuu olivat leutoja, ja myös kesäkuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi. Sademäärä poikkesi keskiarvosta useana kuukautena mutta koko vuoden sademäärä oli varsin keskimääräinen.

Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan helmikuussa sekä loppuvuonna marras-joulukuussa. Touko-syyskuun aikana virtaamat olivat erittäin pieniä (kuukausikeskiarvo alle 1 m³/s). Alkuvuonna, varsinkin helmikuussa, virtaama oli selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, kun taas huhti-toukokuun virtaamat olivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja selvästi pienempiä. Sirppujoen keskivirtaama vuonna 2020 oli 5,2 m³/s eli samalla tasolla kuin vuonna 2019 (5,4 m³/s) ja noin kaksinkertainen vuoden 2018 keskivirtaamaan (2,7 m³/s) verrattuna. Vuoden 2020 virtaama oli yli 30 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempi. Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin alkuvuonna runsaiden sateiden seurauksena. Kesäkuukausina ja alkusyksystä luukut olivat pää-

osin kiinni, kunnes taas lokakuun loppupuolelta vuoden loppuun juoksutus oli pääosin käynnissä.

Uudenkaupungin välisaaristoon Kirstan tasalle ei muodostunut Ilmatieteen laitoksen jäätietojen mukaan lainkaan jääpeitettä talvella 2019-20. Myöskään sisäsaaristoon ei muodostunut varsinaista pysyvää jääpeitettä. Todellisten jääpäivien luku oli Kirstan tasalla 0 (vuotta aiemmin 50 ja kahta vuotta aiemmin 81) ja sisäsaaristossa 19 (vuotta aiemmin 107), joten jäätalvea ei ollut (pitkäaikainen keskiarvo 110–120 päivää).

TAULUKKO 4. Turun säätietoja vuodelta 2020 ja normaalijaksolta 1981-2010. Lähde: Ilmatieteen laitos. Lämpötilat lokakuun 2010 alusta lähtien Artukaisten automaattiasemalta (aiemmin Turun lentoasemalta) ja sademäärät heinäkuun 2006 alusta lähtien Artukaisista. Alimmalla rivillä sademäärä Uudenkaupungin alueella Nervanderipuiston mittausasemalla.

Kuukausi		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Lämpötila	2020	3,0	1,2	2,1	4,8	9,0	18,9	16,3	17,5	13,5	8,8	5,7	2,1	8,6 [*]
(°C)	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	2020	59	94	51	33	50	27	116	23	55	68	89	79	744 [#]
(mm)	1981–2010	61	42	43	32	39	59	79	80	64	78	76	70	723 [#]
(mm)	2020	44	85	46	48	15	19	91	30	88	94	83	82	725 [#]

* lämpötilojen keskiarvo, # sademäärien summa

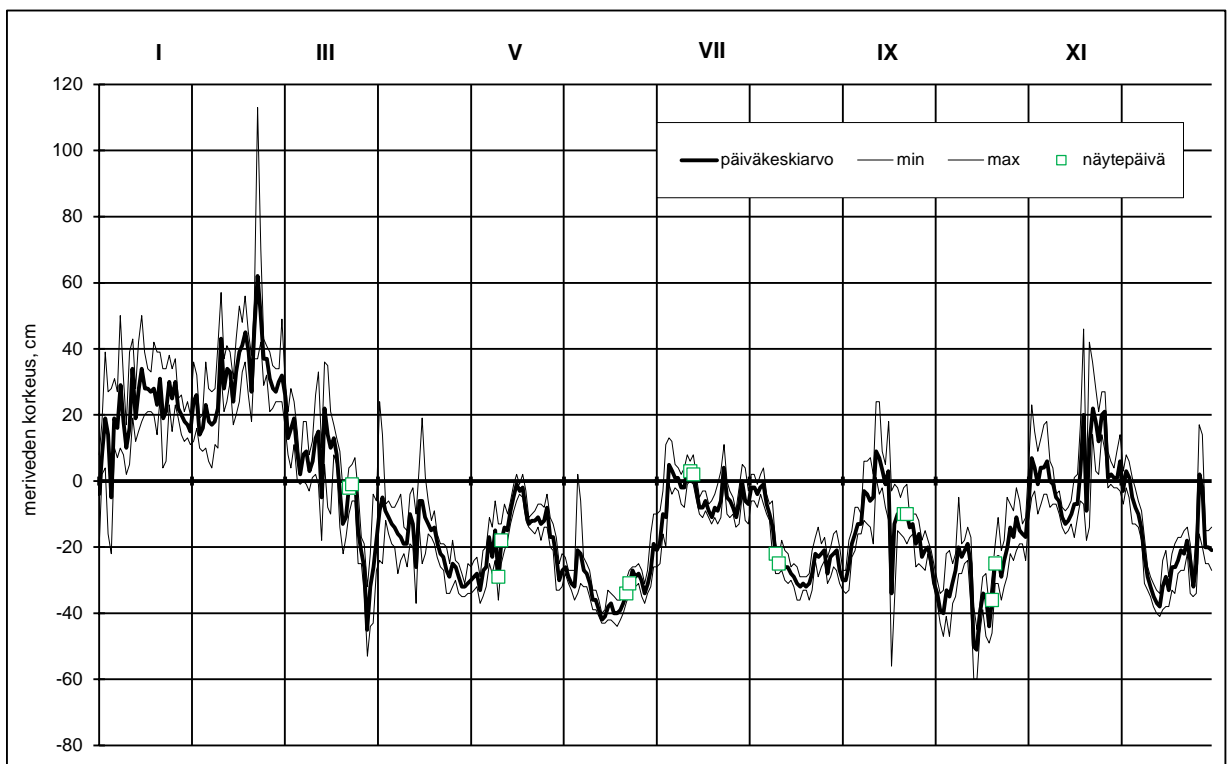
4.2. Meriveden korkeudet

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

Merivesi oli Ilmatieteen laitoksen Rauman sataman mittausaseman tietojen mukaan selvästi korkeimmillaan helmikuussa, jolloin Tuuli -myrsky nosti meriveden hetkellisesti ennätyskallisen korkealle (Ulko-Petäjäs +135 cm). Alkuvuotta ja marraskuuta lukuun ottamatta meriveden kuukausikeskiarvot olivat keskiveden alapuolella. Alimmillaan merivesi oli lokakuussa, -60 cm (*kuva 4, taulukko 5, liite 1*). Maalis- ja heinäkuun tarkkailukerroilla merivesi oli keskiveden tuntumassa ja muuten sen alapuolella, alimmillaan kesä- ja lokakuun tarkkailuissa, noin -30 cm.

TAULUKKO 5. Veden korkeuden vaihtelut (cm) Raumalla vuonna 2020 (arvot on referoitu teoreettiseen keskiveteen, Ilmatieteen laitos).

Kuukausi	Kuukausi-keskiarvo	Kuukauden keskihajonta	Suurin arvo	Pienin arvo
Tammikuu	20,6	11,2	50	-22
Helmikuu	31,5	12,8	113	4
Maaliskuu	1,2	18,5	49	-53
Huhtikuu	-17,6	9,4	24	-37
Toukokuu	-17,2	9,6	2	-37
Kesäkuu	-32,3	6,3	2	-44
Heinäkuu	-5,6	7,3	13	-26
Elokuu	-20,1	10,4	4	-36
Syyskuu	-12,7	11,8	24	-56
Lokakuu	-28,3	11,2	-2	-60
Marraskuu	2,4	11,5	46	-18
Joulukuu	-19,3	13,3	17	-41



KUVA 4. Vedenkorkeuden vuorokausikeskiarvot, -maksimit ja -minimit Rauman satamassa vuonna 2020 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 2020 keskimäärin 0,22 kiloa fosforia ja 101 kiloa typpeä vuorokaudessa (*taulukko 6*). Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäähdytysveden pitoisuutta. Fosforikuormitus oli yli 30 % pienempi ja typpikuormitus noin 4 % pienempi vuoden 2019 vuosikuormitukseen verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta 17 % ja typen osalta 23 % pienempi kuin edeltävän kymmenen vuoden (2010–2019) 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 2020 keskimäärin 1,6 kiloa fosforia ja 61 kiloa typpeä vuorokaudessa (*taulukko 7*). Kuormitus oli fosforin osalta 15 % ja typen osalta jopa 66 % pienempi kuin vuotta aiemmin. BOD-kuormitus oli lähes 80 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2019. Edeltävän kymmenen vuoden (2010–2019) keskimääräiseen verrattuna fosforikuormitus oli 22 % ja typpikuormitus 75 % pienempi. BOD-kuormitus oli 85 % ja ammoniumtyppikuormitus 97 % pienempi kuin edeltävänä kymmenenä vuotena keskimäärin. Vuonna 2019 puhdistamon käsittelyprosessia laajennettiin lisäämällä prosessiin aktiivilietekäsittely. Käsittely muuttui kaksivaiheiseksi biologiseksi käsittelyksi, jossa ensimmäinen vaihe on aktiivilietekäsittely ja toinen nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessi biologisella suodatuksella. Laajennettu puhdistamo otettiin käyttöön 2.5.2019 ja koetoiminta on jatkunut ainakin kevääseen 2021 asti. Prosessin laajennuksen myötä puhdistamon toiminta on tehostunut merkittävästi ja puhdistustulos on parantunut etenkin orgaanisen aineen, typen ja ammoniumtypen osalta.

Hämönniemen puhdistamolle johdetaan Uudenkaupungin keskusta-alueen lisäksi Kallannin, Raulion ja Pyhämaan taajamien sekä Pyhärannan Rohdaisten taajaman jätevedet. Vuoden 2009 helmikuusta myös Laitilan kaupungin viemärintialueen jätevedet ja maaliskuusta 2012 lähtien Kustavi-Lokalahti-Uusikaupunki siirtoviemärin käyttöönoton myötä Lokalahden jätevedenpuhdistamon ja Kustavin kunnan Kärtyn puhdistamon viemärintialueen jätevedet on johdettu Hämönniemen puhdistamolle. Puhdistamolle johdetaan myös teollisuusjätevesiä Uudenkaupungin ja Laitilan viemäriverkostojen alueelta (mm. Valmet Automotive Oy, Vihannes-Laitila Oy, Nordic Soya Oy, Vakka-Suomen Panimo Oy, Munaistenmetsän kaatopaikka, Laitilan Wirvoitusjuomatehdas Oy ja Munax Oy) ja otetaan vastaan saostus- ja umpikaivolietettä.

Viemäriverkoston ohituksia oli vuoden aikana 976 m³. Laitilassa Jvp Uudenkartanon tie oli ohituksia maaliskuussa yhteensä noin 300 m³ ja saman verran Pyhärannan kunnan linjapumppaamalla teknisen häiriön seurauksena. Laitilan ja Kustavin viemäriverkostoissa ja siirtoviemärien pumppaamoilla tapahtui jäteveden ylivuotoja yhteensä 295 m³ Aila myrskyn aikana 17.–18.9.2020 sähkökatkojen seurauksena. Marraskuussa Laitilan Palttilassa oli sähkökatkon seurauksena noin 50 m³ jäteveden ylivuoto. Puh-

distamon toiminnasta raportoidaan tarkemmin puhdistamon vuosiyhteenvedossa (Leino 2021).

Varsinaisissa jätevesissä tuli Uudenkaupungin merialueelle keskimäärin 1,82 kiloa fosforia ja 162 kiloa typpeä vuorokaudessa. Keskimääräinen jätevesissä tullut ravinnekuormitus oli fosforin osalta 18 % ja typen osalta 43 % 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 2020, Pöyry 2016) mukaan arvioitu noin 0,7 kg/vrk eli 246 kiloa (0,25 tonnia) vuodessa. Kipsikerroksessa saven päällä liikkuvan veden korkea fosforipitoisuus saadaan tehokkaasti talteen louhesalaojasta ja louhesalaojan pumppaus ja eristeseinäjä yhdessä estävät kipsipenkeleistä suotautuvan veden fosforipäästöt kokonaan meren suuntaan (Pöyry 2019).

TAULUKKO 6. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden jätevesien ravinnepäästöt (vuosikeskiarvo) mereen (kg/d) vuosina 2009–2020. Kuormitus ilmoitetaan nettokuormituksena ilman jäädytysveden pitoisuutta. Kuormituksessa on mukana jätevesiputkesta ja satamäsäkitämön ylivuotoputkesta mereen laskettu kuormitus.

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Fosfori	kg/d	0,2	0,26	0,30	0,27	0,3	0,2	0,4	0,32	0,17	0,10	0,32	0,22
Typpi	kg/d	229	200	238	224	142	82	137	83	62	42	105	101

TAULUKKO 7. Uudenkaupungin keskuspuhdistamon jätevesikuormitus mereen v. 1995–2020 (kg/d). Vuodesta 2007 jätevesikuormitus on laskettu neljännesvuosikeskiarvoja käyttäen.

		1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009	2010- 2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BOD ₇	kg/d	240	225	89	116	210	220	260	490	180	38
Fosfori	kg/d	2,5	1,8	2,1	2,1	4,1	1,6	1,4	1,2	1,9	1,6
Typpi	kg/d	210	170	99	174	270	270	270	270	180	61
Ammonium- typpi	kg/d	170	130	47	148	250	240	240	250	140	6,2

5.2. Muu kuormitus

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

Uudenkaupungin makeavesialtaasta mereen virtaava ravinnemäärä arvioitiin vesitaseen (tulovirtaama + sademäärä = haihdunta + vedenotto + ulosvirtaus) ja Ruotsinveden veden laadun perusteella. Makeavesialtaan vesitase oli vuonna 2020 (haihdunta- ja virtaamatiedot Suomen ympäristökeskus, sademäärä Ilmatieteen laitos 2020):

- Tulovirtaama 5,2 m³/s eli 164 milj.m³/a.
- Sademäärä vesipintaan 725 mm (Nervanderinpuiston mitta-asema) eli 26,82 milj. m³/a (vuotta aiemmin 26,27 milj. m³).
- Haihdunta vesipinnasta 600 mm eli 22,2 milj. m³/a (Olsson & al 2015, Hyvärinen 1995).
- Uudenkaupungin vedenotto 3,397 milj.m³/a.

Makeavesialtaasta virtasi mereen keskimäärin 165,22 milj. m³ vettä vuonna 2020. Määrä oli pienempi kuin vuotta aiemmin (170,76 milj. m³) ja vuoden 2019 tapaan yli kaksinkertainen vuosien 2018 ja 2016 ulosvirtaamiin (75,72 ja 78,7 milj. m³) verrattuna ja noin 62 % suurempi vuosien 2000–2005 keskimääräiseen ulosvirtaamaan (102 milj. m³) verrattuna. Määrä vastasi vuoden 2015 ulosvirtaamaa (168,2 milj. m³). Vuoden 2020 vesimäärässä on tullut mereen Ruotsinvedellä tehtyjen tarkkailututkimusten pitoisuushavaintojen (1 ja 10 m keskiarvot; kok.N 2 600 µg/l, epäorgaaninen typpi 2301 µg N/l ja kok.P 18 g/l) mukaan:

- 430 tonnia kokonaistyppeä vuodessa
- 380 tonnia epäorgaanista typpeä vuodessa
- 3 tonnia kokonaisfosforia vuodessa

Vesimäärä oli samaa luokkaa kuin vuonna 2019 mutta ravinnepitoisuudet suurempia; varsinkin keskimääräinen fosforipitoisuus oli noin kolminkertainen vuoden 2019 keskipitoisuuteen verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta yli kaksinkertainen ja typen osalta yli 40 % suurempi vuosien 2000–2011 keskimääräiseen kuormitukseen (fosfori 1,2 tonnia ja typpi 302,8 tonnia) verrattuna.

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

- ammonium- ja nitraattityppi 433 kg/km²
- kokonaistyyppi 534 kg/km²
- kokonaisfosfori 10 kg/km²

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

Uudenkaupungin merialueella toimi vuonna 2020 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 2020 oli fosforin osalta 432 kiloa ja typen osalta 4 780 kiloa vuodessa. Pyhämaan merialueella toimi yhteensä 8 kalankasvatuslaitosta, joista yksi toimii talvivarastona. Pyhämaan kalankasvatuslaitosten yhteenlaskettu kuormitus oli vuonna 2020 fosforin osalta 1 182 kiloa ja typen osalta 12 234 kiloa vuodessa.

5.3. Kokonaiskuormitus

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tullut ravinnemäärä arvioitiin 4,91 tonniksi fosforia ja 524 tonniksi typpeä (taulukko 8). Siihen eivät sisälly taajama-alueen hulevedet. Jätevesien osuus tunnetusta fosforin kokonaiskuormituksesta oli 13 % ja typpi-kuormituksesta 11 %. Taulukkoon on lisätty myös kalankasvatuksen kuormitustiedot varsinaiselta Uudenkaupungin merialueelta (Mannerlohi Oy:n Hylkimyksen ja Humalkarin laitokset) mutta ei Pyhämaan kalankasvatuksen ravinnekuormitustietoja. Tunnetusta fosforikuormituksesta kalankasvatuksen osuus oli 9 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus peräti 61 %, kipsialueen osuus 5 % ja ilmalaskeuman osuus 12 %. Typpikuormituksesta 82 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 6 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Makeavesialtaan kautta tullut fosforikuormitus oli selvästi aiempaa suurempi, sillä altaan fosforipitoisuus on noussut ja myös altaan kautta tullut vesimäärä oli aiempaa keskimääräistä suurempi. Jätevesissä tullut typpikuormitus on Hätäniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen lähtenyt selvään laskuun. Kokonaiskuormitus Uudenkaupungin merialueelle oli fosforin osalta yli 60 % suurempi ja typen osalta samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Jätevesien aiheuttaman typpikuormituksen lasku kompensoitui altaasta tulevan kuormituksen kasvulla.

Jätekipsialueen aiheuttamaksi kuormitukseksi on viimeisimpien laskelmien (Afry 2020, Pöyry 2016) perusteella arvioitu noin 0,7 kg/vrk eli 246 kiloa (0,25 tonnia) vuodessa. Edeltävä arvio oli 1,3 kg/vrk, mikä kuitenkin tarkentui uusien vedenjohtavuusmittausten, havaintoputkien ja niistä saatujen fosforipitoisuuksien myötä. Ennen uutta eristeseinämää arvio oli 10–20 kg/vrk eli 4–7 tonnia vuodessa, joten siihen verrattuna kipsikasan aiheuttama kuormitus on merkittävästi pienentynyt. Uusi eristeseinärakenne valmistui syksyllä 2013 ja louhesalaoja valmistui lopullisesti syyskuussa 2015.

TAULUKKO 8. Uudenkaupungin merialueen ravinnekuormitus v. 2020 (tonnia/a).

	Fosforia	Typpeä	Typpi-fosforisuhde
Yara Suomi Oy:n jätevedet	0,08	37	463
Jätekipsialue	0,25		
Uudenkaupungin jätevedet	0,58	22	38
Makeavesialtaasta	3,0	430	143
Kalankasvatus ²⁾	0,43	5	12
	4,34	494	114
Laskeuma ilmasta merialueelle ¹⁾	0,57	30	53
	4,91	524	107

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

2) Kalankasvatuksen kuormitustietoihin eivät sisälly Pyhämaan merialueen laitokset

6. VEDEN LAADUN TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

6.1. Loppupalvi (23.-24.3.)

Lämpötila ja happitalous

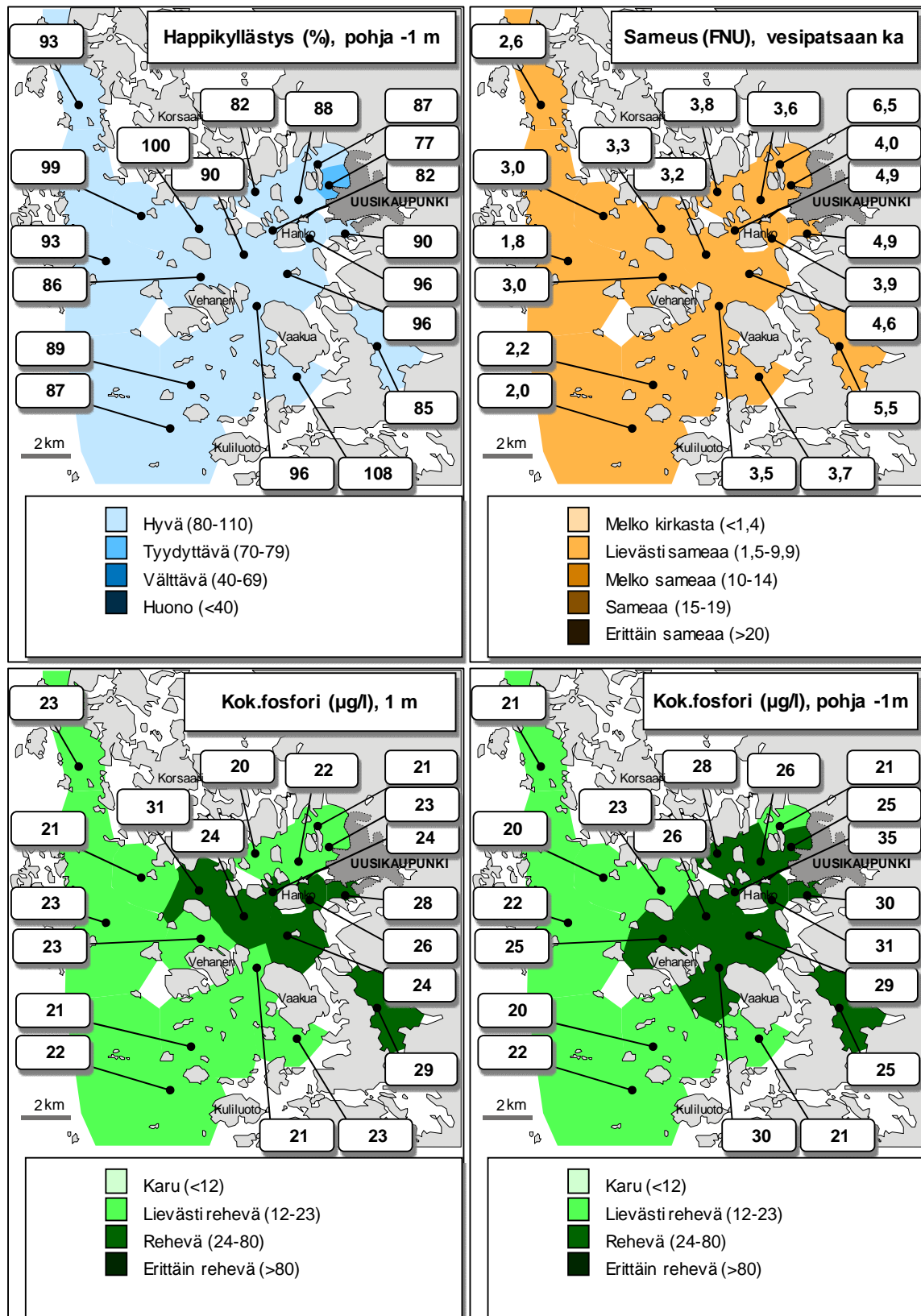
Merialueen lämpötilat vaihtelivat välillä 2,1–2,8 °C, joten vesi oli hyvin sekoittunutta ja tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Pintavesi (1 metri) oli noin 1,5-2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) lämpimämpää. Vesi oli Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella tavallista vähäsuolaisempaa, sillä altaasta oli runsaiden ja pitkäkestoisten sateiden seurauksena juoksutettu runsaasti vettä.

Pohjan läheinen happipitoisuus vaihteli välillä 10,2-14,3 mg/l ja happikyllästys 77-108 % (taulukko 9, kuva 5). Happitilanne oli lähes koko merialueella hyvä. Janhualla happitilanne oli hyvin lievästi heikentynyt happikyllästyksen perusteella. Happitilanne vesipatsaan ja havaintopaikkojen keskiarvona oli kerrostumattomuudesta johtuen 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa parempi.

TAULUKKO 9. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästys (%) helmi-maaliskuussa vuosina 2010–2020.

Hav.paikka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
105	80	85	91	E	102	88	101	72	110	E	87
110	83	85	83	68	103	97	100	66	86	E	89
112	54	63	82	67	E	102	E	E	81	E	108
115	60	61	78	76	E	94	E	E	75	E	85
125	82	72	89	89	102	89	98	112	98	E	96
145	88	69	91	87	103	100	90	71	97	73	86
150	64	70	88	86	98	102	93	97	104	88	96
170	81	73	91	91	103	105	83	91	98	91	90
185	88	92	94	E	101	98	89	75	94	74	93
215	71	42	80	67	100	105	69	49	79	88	96
220	88	84	91	90	102	95	90	82	98	90	100
223	65	69	78	79	105	110	91	94	87	88	90
230	84	79	90	88	101	93	86	90	95	86	82
232	77	73	87	81	104	97	E	E	72	E	82
235	84	77	90	E	101	98	88	79	91	E	99
245	53	49	75	73	98	98	96	35	77	78	88
246	53	51	52	58	E	84	81	E	55	66	77
248	76	77	78	80	E	100	92	E	84	78	87
265B								70	95	E	93

E = määrittäminen epäonnistui/ei näytteitä



KUVA 5. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia maaliskuussa 2020.

Sameus ja kiintoaine

Veden sameusarvot vaihtelivat välillä 1,7–7,5 FNU ja vesipatsaan keskiarvona välillä 1,8–6,5 FNU (*kuva 5*). Vesi oli koko merialueella lievästi sameaa. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin kaksinkertaisia tavanomaiseen talvitarkkailuun verrattuna. Lähinnä makeavesiallasta Mustaluodon edustalla vesipatsaan sameus oli lähes kuusinkertainen normaaliin verrattuna. Altaan kautta tuli tavallista selvästi enemmän vettä ja altaan sameusarvot ja kiintoainepitoisuudet olivat runsaista valumista johtuen moninkertaisia tavalliseen verrattuna. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sameus oli 50 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Tuuliset säät ja jääpeitteen puuttuminen sekoittivat vettä tehokkaasti.

Kiintoainepitoisuuksia tutkittiin pohjan läheisestä vesikerroksesta. Pitoisuudet vaihtelivat välillä 1,9–9 mg/l. Suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren länsipuolella, Mustaluodon edustalla ja Madonmaalla.

Kasviravinteet

Meriveden fosforipitoisuudet koko vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 21–29 µg/l (*taulukko 10*). Suurin keskimääräinen pitoisuus oli aiempaan tapaan Madonmaalla, missä pitoisuus oli kuitenkin aiempaa pienempi. Pitoisuudet merialueen ja syvyyksien keskiarvona olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla vesipatsaan keskimääräinen fosforipitoisuus oli 4 % ja lähinnä kaupunkia Madonmaalla 25 % tavallista pienempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuus oli keskimäärin 16 % ja Hankosaaren lähivesissä (230 ja 215) 7 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 20–31 µg/l ja pohjan läheiset pitoisuudet välillä 20–35 µg/l (*kuva 5*), joten pitoisuusvaihtelu oli samaa luokkaa. Pintaveden pitoisuus oli suurin Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) ja pienin Kaitun länsipuolella (232). Pohjan läheinen pitoisuus oli puolestaan suurin Hankosaaren länsipuolella (230) ja pienin Aaholmin edustalla (235) ja Iso-Hylkimyksen pohjoispuolella (110). Merialueen pitoisuusvaihtelut olivat tavallista pienempiä.

Hankosaaren lähivesien keskimääräinen fosforipitoisuus oli 27 µg/l, mikä oli 8 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (25 µg/l). Fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli Hankosaaren lähivesissä keskimäärin 35 % ja tausta-alueella (185) 65 %.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat selvästi kohonneita makeavesialtaan kautta tulleiden ja muiden valumavesien vaikutuksesta uloimpia alueita lukuun ottamatta (*kuva 6*). Pintaveden pitoisuudet vaihtelivat välillä 330–1700 µg/l, joten vaihtelu merialueen sisällä oli poikkeuksellisen suuri. Selvästi suurimmat pitoisuudet (>1000 µg/l) olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella ja suurin pitoisuus lähinnä allasta Mustaluodon edustalla. Samalla alueella altaan vedelle tyypilliset nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat kaksin-nelinkertaisia tavalliseen verrattuna.

Pintakerroksen typpipitoisuudet olivat keskimäärin 12 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) suurempia. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla pitoisuus oli 80 % ja Janhualla 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Myös Kaitun länsipuolella ja

Aaholmin edustalla pintaveden pitoisuudet olivat yli 30 % tavallista suurempia. Sen sijaan tutkimusalueen etelä- ja itäosissa (105, 110, 112, 115, 125, 150, 215 ja 223), minne ei yleensä ulotu altaan kautta tulevan typpipitoisen veden vaikutus, pintaveden pitoisuudet olivat tavanomaisella tai hieman tavanomaista pienemmällä tasolla. Putsaaren aukolla pinnan typpipitoisuus oli 10 % tavallista suurempi. Koko vesipatsaan keskiarvona typpipitoisuudet olivat keskimäärin 23 % tavallista suurempia. Altaan lähellä keskimääräiset pitoisuudet olivat lähes 70 % tavanomaista suurempia.

Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pääosin pieniä ja vaihtelivat välillä <3-31 µg/l. Suurin pitoisuus oli Janhualla pohjan tuntumassa. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat tavanomaista pienemmällä tasolla varsinkin jätevesien purkualueen lähellä.

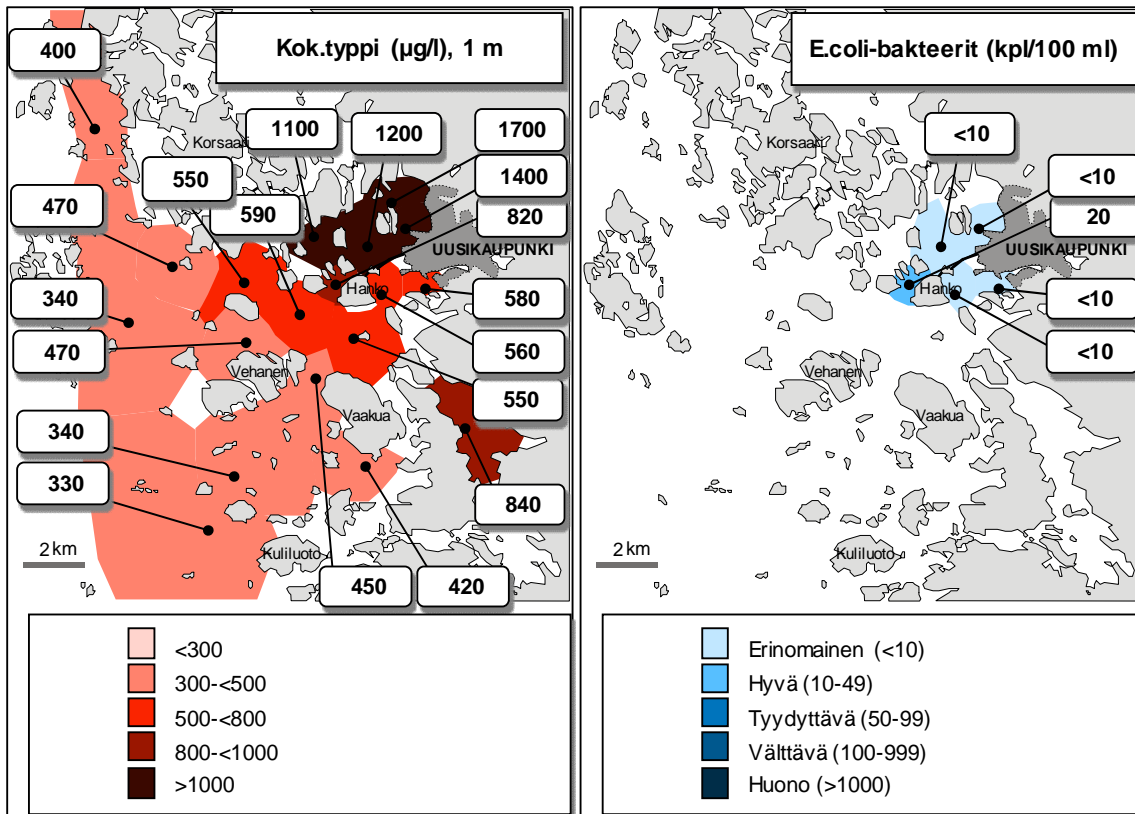
Hygieeninen tila

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) hyvä ja muualla tutkitulla merialueella erinomainen (*kuva 6*). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0-2 kpl/100 ml).

TAULUKKO 10. Uudenkaupungin merialueen veden fosforipitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) vesipatsaan keskiarvona maaliskuussa vuonna 2020 sekä keskiarvot helmi-maaliskuulta vuosilta 2010-2019.

Hav.paikka/syvyys	2010-2019, ka	2018	2019	2020
105	23	27	E	22
110	24	28	E	21
112	25	25	E	22
115	28	30	E	27
125	24	25	E	24
145	25	27	27	24
150	26	27	29	26
170	25	24	29	24
185	24	26	31	23
215	33	39	35	27
220	25	24	28	26
223	39	49	44	29
230	26	26	31	27
232	25	25	E	24
235	24	24	E	21
245	26	26	30	23
246	29	26	31	23
248	24	28	25	21
265B*		23	E	21

*uusi havaintopaikka, ei riittävästi vertailudataa E = ei näytteitä



KUVA 6. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia maaliskuussa 2020.

6.2. Loppukevät (11. ja 12.5.)

Lämpötila, kerrostuneisuus ja näkösyvyys

Meriveden lämpötila oli noin 7–10 °C koko vesipatsaassa. Vesi ei ollut lämpötilakerrostunut, sillä suurin lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli 1,9 astetta Janhuan (246) havaintopaikalla. Alkukuun viileyden seurauksena pintavesi oli noin kaksi astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) kylmempää. Happitilannetta tutkittiin vain jätevesien purkualueen läheltä ja sekä Janhualla että Vähä-Seikomaalla happitilanne oli hyvä myös pohjan tuntumassa.

Näkösyvyudet olivat välillä 1,0–4,2 metriä. Pienimmät (<1,5 metriä) näkösyvyudet olivat Madonmaalla (223) ja Kaitun edustalla (232). Suurimmat näkösyvyudet (\geq 4 metriä) olivat Putsaaren aukolla (185) ja Palokarin koillispuolella (265B). Näkösyvyudet olivat pääosin samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin vastaavana aikana. Keskimääräisten sameusarvojen perusteella vesi oli lähinnä lievästi sameaa ja Hylkimysten ulkopuolella kirkasta (*kuva 7*).

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 12–36 $\mu\text{g/l}$ (*kuva 7*). Selvästi suurin pitoisuus oli aiempaan tapaan Madonmaalla, missä pitoisuus oli kolminkertainen Hylkimysten alueen pitoisuuteen verrattuna. Madonmaalla pintaveden fosforipitoisuus oli rehevällä ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Pohjan läheiset pitoisuudet olivat 11–38 $\mu\text{g/l}$. Pääosin vesipatsaan pitoisuuserot olivat pieniä, sillä vesi oli hyvin sekoittunutta. Syvimmillä paikoilla ja myös Kaitun edustalla ja Janhualla pohjan läheiset pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi pintakerrosta suurempia. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat melko pieniä. Suurimmat keskimääräiset pitoisuudet (11 $\mu\text{g/l}$) olivat tausta-alueella.

Hankosaaren lähivesissä (havaintopaikat 230 ja 215) pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (17 ja 21 $\mu\text{g/l}$) olivat keskimäärin 12 % suurempia uloimman merialueen (105, 185, 265B) pintaveden tausta-arvoihin (12–20 $\mu\text{g/l}$) verrattuna ja keskimäärin 19 % suurempia Humalaisten edustan ja Sundinkarin alueen (170) arvoihin (16 $\mu\text{g/l}$) verrattuna. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona noin 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) suurempia. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pintaveden pitoisuus oli lähes 60 % ajankohdan tavallista suurempi. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempaan, sillä vanhassa tarkkailuohjelmassa pintaveden pitoisuudet määritettiin koontanäytteestä (0-x) ja nykyisessä (alkaen v. 2017) 1 metristä. Koko vesipatsaan ja merialueen keskiarvona pitoisuudet vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja ja tausta-alueen pitoisuus oli noin 50 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat välillä 240–530 $\mu\text{g/l}$ (*kuva 7*). Suurimmat pitoisuudet olivat makeavesialtaan ja Hankosaaren välisellä alueella ja suurimmillaan lähinnä allasta. Em. paikoilla myös nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat melko suuria, mikä viittasi typpikuormituksen tulleen makeavesialtaan kautta. Vesipatsaan typpipitoisuuserot olivat pieniä lukuun ottamatta Hankosaaren länsipuolta, Vähä-Seikomaata ja Janhua, joissa pitoisuus oli selvästi suurempi pintavedessä. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin alle määrittämissä Janhuan pohjan läheistä vettä lukuun ottamatta, jossa pitoisuus oli lievästi kohonnut (20 $\mu\text{g/l}$).

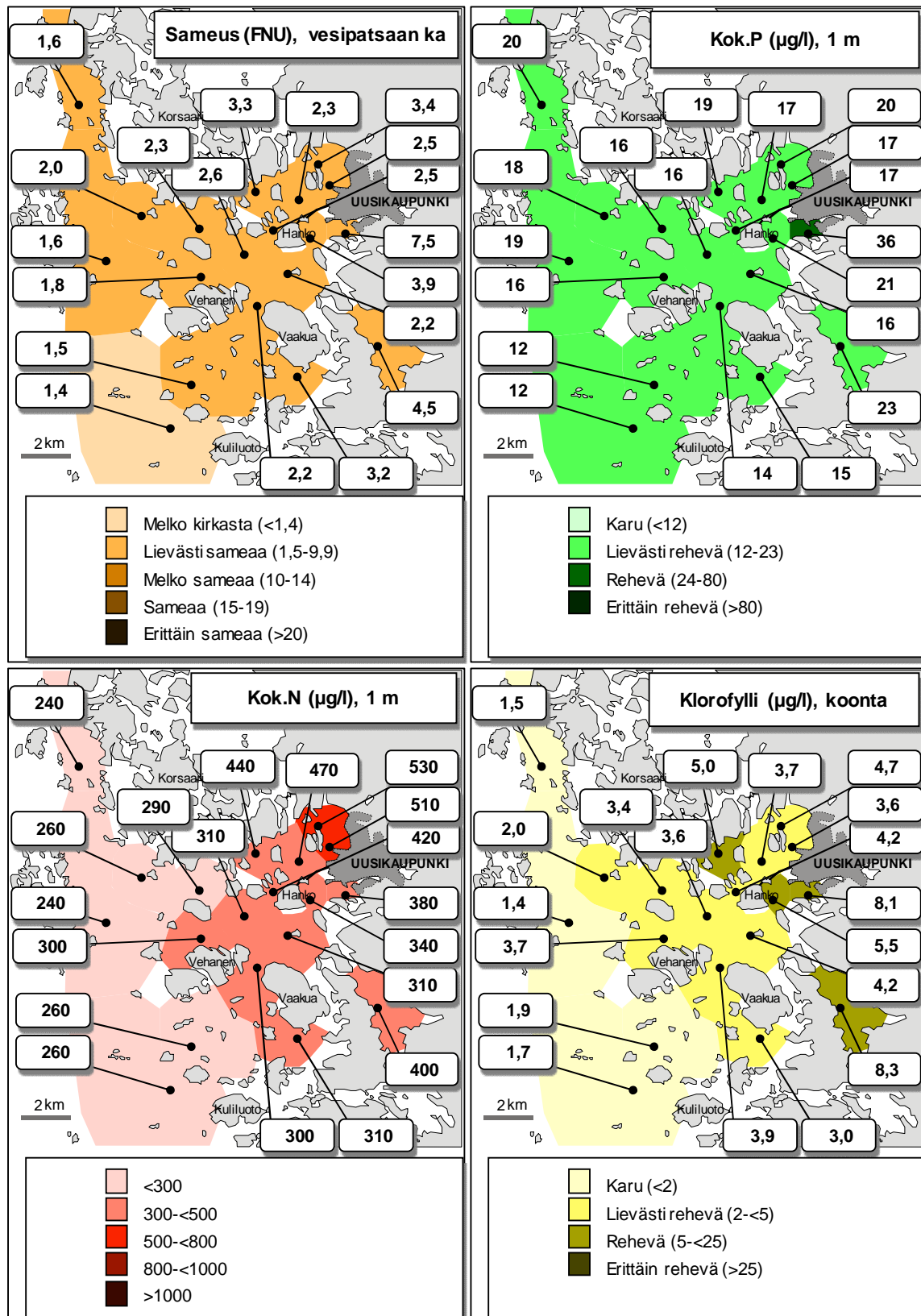
Pintaveden typpipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona ja myös tausta-alueella 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) pienempiä. Vähä-Seikomaalla, Kaitun edustalla ja Hankosaaren länsipuolella pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista pienempiä. Tulokset aiempaan eivät ole täysin vertailukelpoisia, sillä aiemmassa ohjelmassa pintaveden pitoisuudet määritettiin koontanäytteestä (0-x) ja nykyisessä 1 metristä. Ammoniumtyypen pitoisuus vesipatsaan keskiarvona oli jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla 84 % ja Janhualla 62 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) pienempi.

Klorofylli

Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,4–8,3 µg/l (*kuva 7*). Pitoisuudet olivat suurimmat Lautvedellä (115) ja Madonmaalla (223), joissa pitoisuudet olivat rehevällä tasolla, kuten myös Hankosaaren itäpuolella ja Kaitun edustalla (232). Uloimmilla alueilla Putsaaren aukolla, Palokarin koillispuolella ja Hylkimysten alueella (105 ja 110) pitoisuudet olivat karulla ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) suurempia. Lautvedellä, Madonmaalla ja Iso-Haiduksen eteläpuolella pitoisuudet olivat yli 60 % tavallista suurempia, kun taas osalla ulommasta merialueesta (185, 235) sekä myös jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuudet olivat hieman tavallista pienempiä.

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 purkualueiden läheisyydessä hyvä tai erinomainen.



KUVA 7. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia toukokuussa 2020.

6.3. Alkukesä (22.-23.6.)

Lämpötila ja happitalous

Toukokuu oli keskimäärin hieman tavallista viileämpi ja sateinen. Loppukuusta oli lämmintä. Kesäkuu oli helteinen ja useita asteita tavanomaista lämpimämpi sekä kuiva; sademäärä oli vain noin kolmanneksen tavallisesta. Kesäkuun loppupuolella pinta-vesi (1 metri) oli 18–22 asteista ja selvästi (4–5 astetta) kesäkuun tavallista lämpimämpää. Vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut useimmilla paikoilla ja lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli suurimmillaan noin 10 astetta.

Pohjan läheisen veden happitilanne oli huono Kaitun länsipuolella (232), missä hapen kyllästys oli 38 %. Myös jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246) sekä Hankosaaren itäpuolella (215) happitilanne pohjan tuntumassa oli selvästi heikentynyt ja oli happikyllästyksen perusteella välttävä (*kuva 8*). Muualla merialueella pohjan läheinen happitilanne oli happikyllästyksen perusteella tyydyttävä tai hyvä. Pohjan läheinen happitilanne merialueen keskiarvona oli melko tavanomaisella tasolla lukuun ottamatta Kaitun länsipuolta, missä happitilanne oli 45 % tavanomaista heikompi ja Janhuaa, missä puolestaan happitilanne oli 50 % pitkäaikaiskeskiarvoa (2020-2019) parempi.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli selvästi suurin (4–4,5 metriä) tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) sekä Hylkimysten alueella (105, 110). Aaholmin edustalla (235) ja Palokarin koillispuolella (265B) näkösyvyys oli 3 metriä ja muualla välisaariston alueella 2–2,8 metriä. Sisäsaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 1–2 metriä. Heikoin näkösyvyys (1,1 metriä) oli aiempaan tapaan Madonmaalla (223). Merialueen sameusarvot vaihtelivat välillä 0,7–8,8 FNU. Sameusarvot olivat hieman kohonneita pohjan läheisessä vesikerroksessa. Suurin yksittäinen sameusarvo oli Hankosaaren itäpuolella pohjan tuntumassa. Vesipatsaan keskiarvona vesi oli pääosalla merialuetta lievästi sameaa paitsi tausta-alueella ja Hylkimysten alueella melko kirkasta (*kuva 8*). Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Vähä-Hylkimyksen alueella sameus oli lähes 70 % aiempaa pienempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sameus oli 13 % tavanomaista pienempi.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä paikoilta. *E. coli*-bakteerien määrän (<10 kpl/100 ml, *kuva 9*) perusteella hygieeninen tila oli erinomainen koko merialueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä (0–1 kpl/100 ml) koko tutkitulla alueella.

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet (*kuva 8*) vaihtelivat välillä 14–24 µg/l. Suurimmat pitoisuudet olivat Vähä-Seikomaalla, Madonmaalla ja Lautvedellä, joissa pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Muualla merialueella pintaveden fosforipitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Hankosaaren lähivesissä pitoisuudet olivat 20 µg/l, mikä oli samaa luokkaa kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus. Pintakerroksen fosforipitoisuus oli merialueen keskiarvona 18 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) pienempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoi-

suus oli 6 % tavallista pienempi. Hankosaaren itäpuolella ja Madonmaalla pintaveden pitoisuus oli noin 40 % tavallista pienempi.

Fosforipitoisuudet kasvoivat selvästi pohjaa kohti. Suurin pohjan läheinen pitoisuus (47 µg/l) oli Hankosaaren itäpuolella, kuten vuotta aiemminkin.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforipitoisuudet olivat melko pieniä ja vaihtelivat välillä 8-10 µg/l, Aaholmin edustalla 12 µg/l. Pohjan lähellä pitoisuusvaihtelu oli 8-21 µg/l. Suurin fosfaattifosforipitoisuus oli Hankosaaren itäpuolella pohjan läheisessä vesikerroksessa.

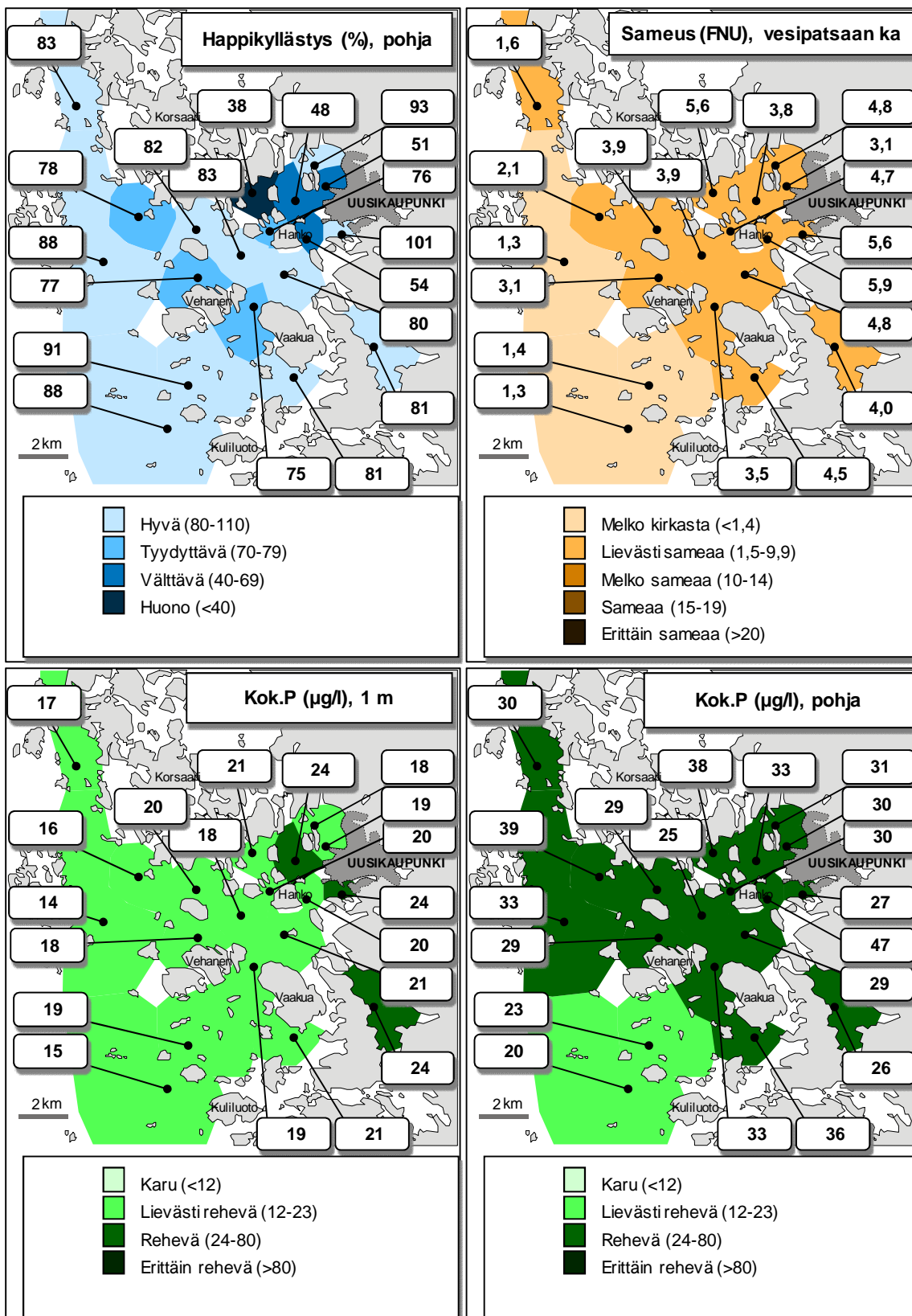
Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 270–400 µg/l (*kuva 9*). Suurimmat pitoisuudet olivat Lautvedellä ja jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla. Pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla ja pohjoisimmalla alueella Palokarin koillispuolella. Nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä koko merialueella Aaholmin edustaa lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli muuta merialuetta suurempi (43 µg/l). Ammoniumtypen pintapitoisuudet olivat koko merialueella pieniä mutta suurin pitoisuus oli Aaholmin edustalla. Pohjan tuntumassa ammoniumtypen pitoisuudet olivat kohonneita hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla. Suurin pohjan läheinen pitoisuus (110 µg/l) oli Hankosaaren itäpuolella, missä happitilanne oli välttävä. Myös Vähä-Seikomaalla ja Janhualla jätevesien purkualueen tuntumassa ammoniumtyppipitoisuudet olivat hieman kohonneita pohjan läheisessä vedessä mutta kuitenkin selvästi pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä.

Pintakerroksen typpipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona 16 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempiä. Janhualla pintaveden pitoisuus oli 30 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

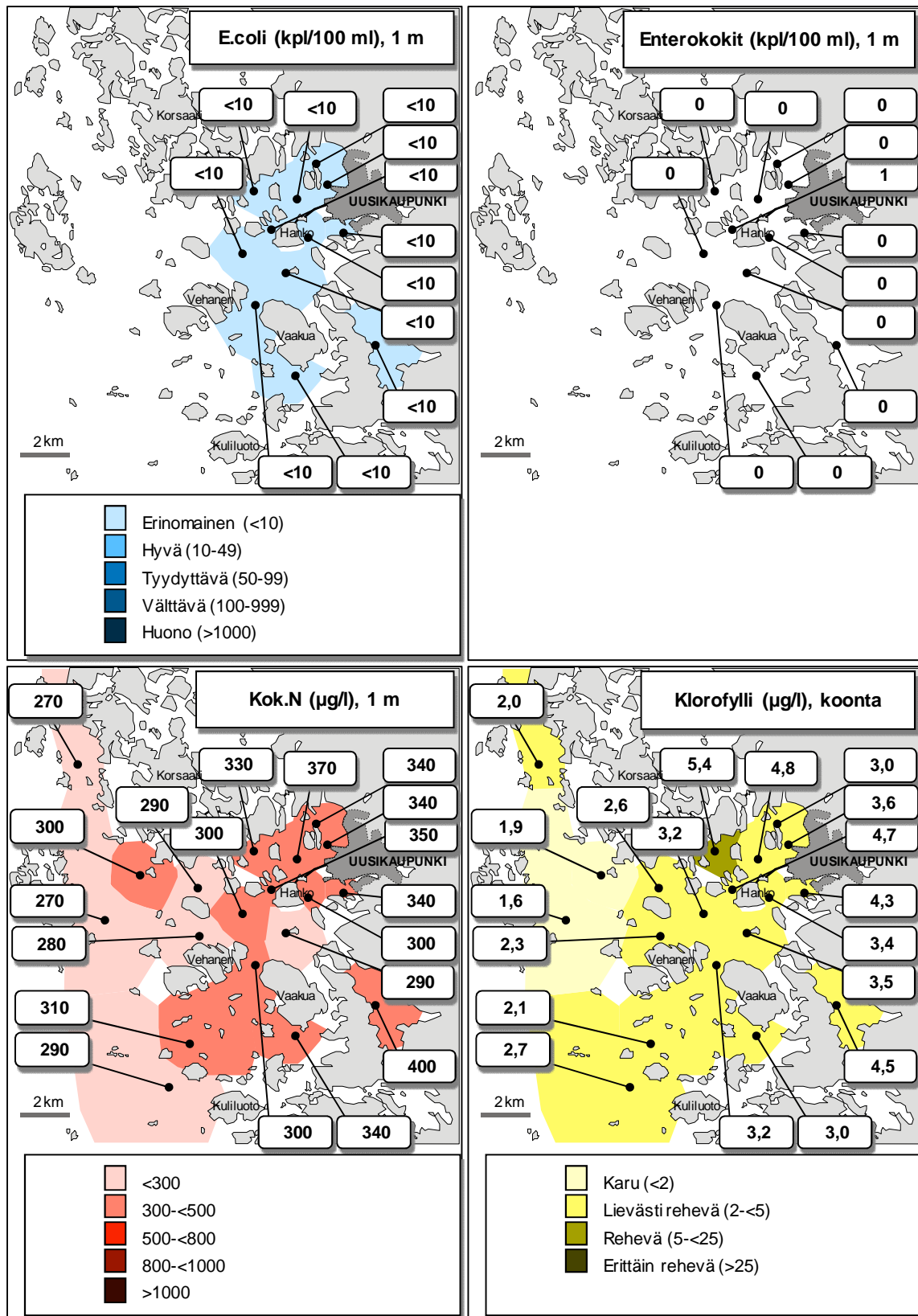
Kesäkuu oli kuiva ja Sirppujoen virtaama oli kesäkuussa selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Altaasta ei juoksetettu vettä kesäkuun aikana.

Klorofylli

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet olivat 1,6–5,4 µg/l (*kuva 9*). Kaitun länsipuolella pitoisuus oli rehevällä tasolla ja Putsaaren aukolla ja Aaholmin edustalla karulla tasolla. Muualla merialueella pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat noin 50 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Mustaluodon edustalla, Janhualla ja Vähä-Seikomaalla pitoisuudet olivat noin 60 % tavallista pienempiä. Kesäkuu oli lämmin mutta ravinteiden niukkuus ilmeisesti hillitsi kasviplanktontuotantoa.



KUVA 8. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2020.



KUVA 9. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2020.

6.4. Keskikesä (13.-14.7.)

Lämpötila ja happitalous

Kesäkuu oli lämmin ja niukkasateinen. Heinäkuu puolestaan oli tavallista viileämpi ja sateinen. Heinäkuun puolivälissä pintavesi (1 metri) oli noin 17-19 asteista ja varsinkin sisemmillä alueilla pintalämpötilat olivat laskeneet kesäkuun loppupuoleen verrattuna. Pintalämpötilat olivat noin asteen ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) alempia. Vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut ainoastaan Aaholmin (235), Vähä-Seikomaan (245) ja Janhuan (246) havaintopaikoilla.

Pääosalla merialuetta pohjan läheinen happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä (*kuva 10*). Vaakuan luoteispuolella (125), Iso-Vehasen pohjoispuolella (145), Humalaisten edustalla (150) ja Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) pohjan läheinen happitilanne oli välttävää ja jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla sekä Aaholmin edustalla (235) huono. Hapen puutteesta kärsivillä alueilla pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat selvästi kohonneita. Happitilanne oli selvästi heikentynyt kesäkuusta Kaitun länsipuolta lukuun ottamatta, missä happitilanne oli selvästi kohentunut kesäkuun huonosta tilanteesta. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomalla ja Janhualla happitilanne oli heikentynyt kesäkuun loppupuolen välttävästä huonoksi.

Pohjan läheinen happitilanne happikyllästyksen perusteella oli merialueen keskiarvona melko tavanomaisella tasolla. Vaakuan luoteispuolella happitilanne oli selvästi (70 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) parempi, kun taas Aaholmin edustalla ja Janhualla happitilanne oli noin 50 % tavallista heikompi.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli välillä 0,7 (Madonmaa) – 2,8 (Putsaaren aukko) metriä. Suurimmat näkösyvyydet, >2 metriä, olivat uloimmalla alueella Palokarin koillispuolella, Aaholmin edustalla, Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella. Välihaaristossa näkösyvyydet olivat 1-1,8 metriä ja sisimmillä alueilla korkeintaan metrin. Näkösyvyydet olivat hieman suurempia kuin vuotta aiemmin.

Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat välillä 2,0 (185) - 12 (145, 150, 223 ja 230) FNU. Monin paikoin sameusarvot olivat selvästi kohonneita pohjan lähellä paikoilla, joissa oli hapen vajausta. Suurimmat yksittäiset sameusarvot (20 ja 22 FNU) olivat Sundinkarin alueella ja Iso-Vehasen pohjoispuolella pohjan lähellä. Pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä 2,7–23 mg/l. Suurin pitoisuus oli Aaholmin edustalla. Pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet olivat tavallista suurempia varsinkin Sundinkarin alueella ja Iso-Vehasen pohjoispuolella. Myös sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat aiempaa keskimääräistä suurempia.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E.coli* – bakteerien määrät olivat 0-10 kpl/100 eli meriveden hygieeninen tila oli niiden perusteella kaikilla paikoilla, myös jätevesien purkualueella vähintään hyvä (*kuva 11*). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0-3 kpl/100) ja määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus N:o 177/2008).

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet olivat 19–44 µg/l (*kuva 10*). Aiempaan tapaan pienimmät pitoisuudet olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella ja selvästi suurin pitoisuus oli Madonmaalla. Pintaveden fosforipitoisuuksien perusteella Iso-Vehasten tasalta itään ja Iso-Haiduksen pohjoispuoli oli luokiteltavissa reheväksi ja muu merialue lievästi reheväksi. Janhuan alueella pintaveden fosforipitoisuus oli lievästi rehevän ja rehevän rajalla. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla viikkoa myöhemmin oli 20 µg/l eli samalla tasolla kuin Uudenkaupungin edustan taustapitoisuus Putsaaren aukolla (19 µg/l). Hankosaaren lähivesissä pitoisuus oli 31 ja 32 µg/l, mikä oli keskimäärin 18 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (27 µg/l). Pohjanläheiset pitoisuudet olivat kohonneita hapen vajauksesta kärsivillä pohjilla. Suurin pohjan läheinen pitoisuus (78 µg/l) oli Aaholmin syvänteessä.

Pintakerroksen (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 4 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Putsaaren aukon tausta-alueella pitoisuus oli 11 % tavallista suurempi. Hankosaaren lähivesissä (230 ja 215) keskimääräinen pitoisuus vastasi pitkäaikaiskeskiarvoja ja jätevesien purkualueen tuntumassa (245 ja 246) pitoisuus oli keskimäärin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia vuoteen 2016 ja sitä aiempiin tuloksiin, jolloin fosforipitoisuudet määritettiin tuotantokerroksesta ja nykyisen ohjelman mukaisesti 1 metrin vesisyvyydestä.

Pintaveden fosfaattifosforipitoisuudet olivat tasaisesti 7 (223) - 15 (145) µg/l. Pohjan läheinen fosfaattifosforin pitoisuus oli suurin (34 µg/l) Aaholmin edustalla, missä pohja kärsi hapen puutteesta.

Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 280–420 µg/l (*kuva 10*). Suurimmat pintaveden pitoisuudet (>400 µg/l) olivat Madonmaalla, Lautvedellä, Janhualla ja Mustaluodon edustalla. Pohjan läheiset pitoisuudet olivat kohonneita hapen puutteesta kärsivillä alueilla. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (640 µg/l) olivat Aaholmin edustalla ja Janhualla. Putsaaren aukon pintaveden taustapitoisuus (300 µg/l) oli 6 % pienempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (320 µg/l) viikkoa myöhemmin.

Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 7 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli ajankohdan tavanomaisella tasolla. Jätevesien purkualueen tuntumassa pitoisuudet olivat keskimäärin 15 % pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä eli suhteessa pitoisuuslasku oli suurempi kuin muualla merialueella. Sirppujoen virtaama oli kesäkuussa selvästi pitkäaikaiskeskiarvon alapuolella, nousi heinäkuun alkupuolella keskiarvon tuntumaan ja nousi jyrkästi ja hetkellisesti heinäkuun loppupuolella selvästi pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolelle mutta laski taas jyrkästi elokuun alkuun mennessä. Makeavesialtaasta ei juoksutettu vettä kesä-heinäkuun aikana.

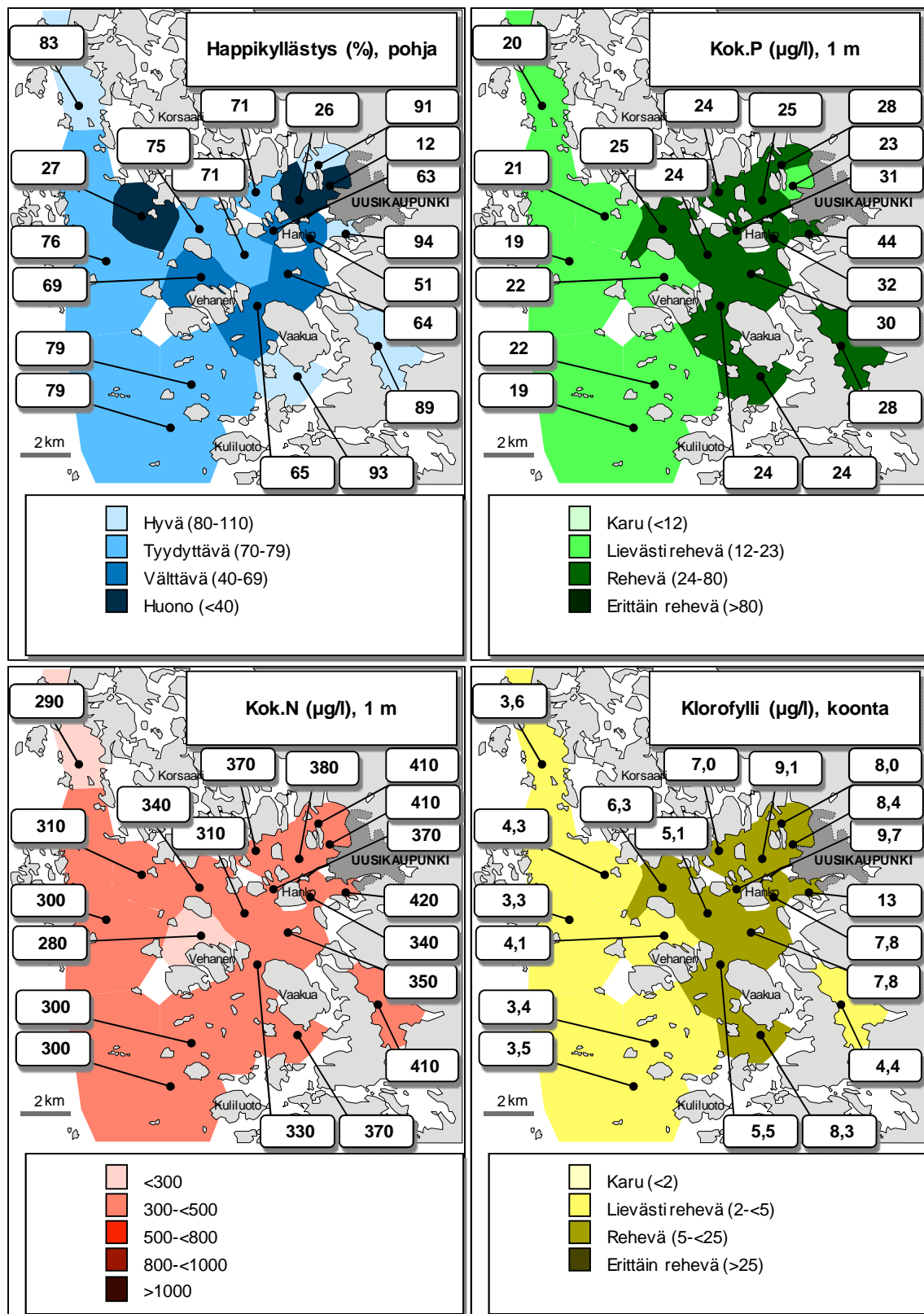
Nitraatti/nitriittitypen ja ammoniumtypen pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä ja pääosin alle määrittämissä rajan koko merialueella, myös jätevesien purkualueen tuntumassa. Pohjan läheiset ammoniumtypen pitoisuudet olivat kohonneita hapen puutteesta

kärsivillä paikoilla. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (290 ja 250 µg/l) olivat Aa-holmin edustalla ja Janhualla, missä happi oli käytännössä loppu.

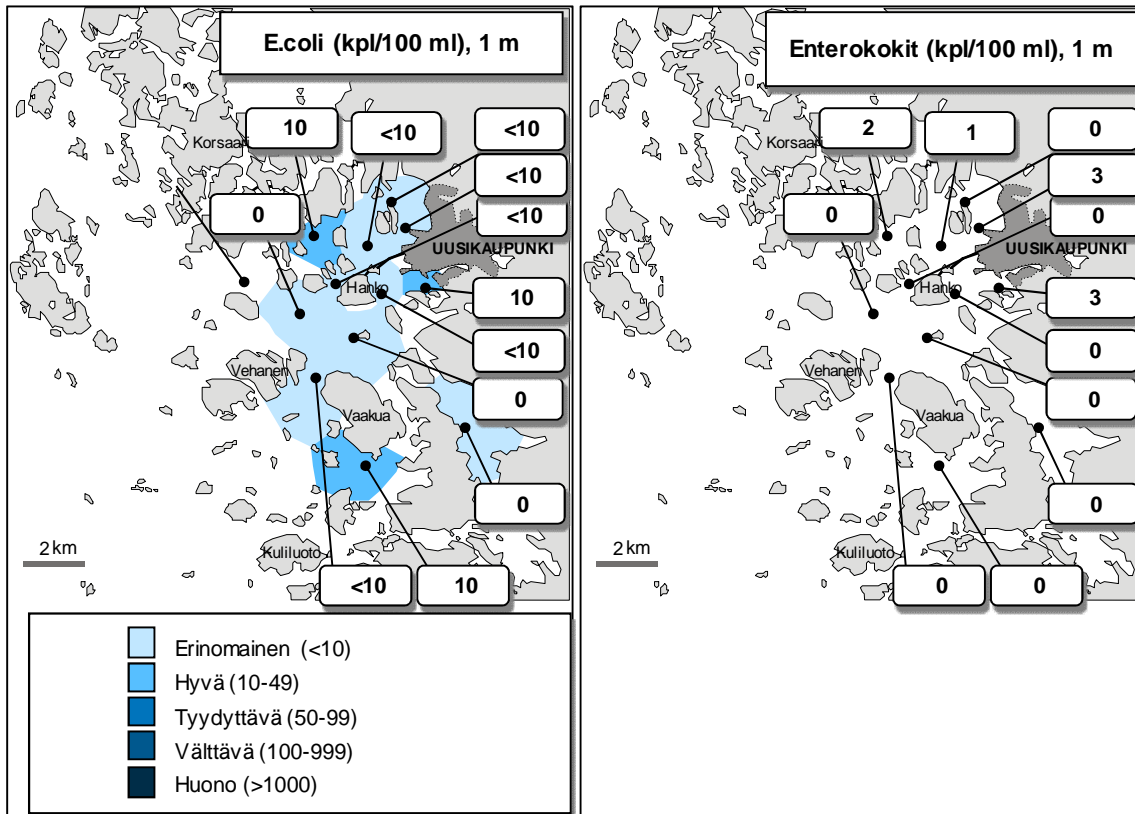
Klorofylli

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet olivat 3,3–13 µg/l (*kuva 10*). Selvästi suurin pitoisuus oli Madonmaalla ja pienimmät Putsaaren aukolla ja Hylkimysten alueella. Rehevyyssluokitus oli lähes sama kuin fosforin osalta eli Iso-Vehasten tasalta itään ja Iso-Haiduksen pohjoispuoli oli luokiteltavissa reheväksi ja muu merialue lievästi reheväksi. Myös Lautvedellä klorofyllipitoisuus oli lievästi rehevällä tasolla. Pitoisuudet olivat selvästi nousseet kesäkuuhun verrattuna Lautvettä lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli samalla tasolla. Heinäkuiset klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) suurempia. Suojaisilla alueilla Madonmaalla ja Vaakuan eteläpuolella pitoisuudet olivat 40–50 % tavallista suurempia. Sen sijaan Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella pitoisuudet olivat keskimäärin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempiä.

Rauman Kylmäpihlajalla viikkoa myöhemmin klorofyllipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri, 5,4 µg/l eli yli 60 % suurempi kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (3,3 µg/l).



KUVA 10. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2020.



KUVA 11. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia heinäkuussa 2020.

6.5. Loppukesä (10.-11.8.)

Lämpötila ja happitalous

Heinäkuu oli tavallista viileämpi ja sateinen. Elokuu puolestaan oli lämmin ja vähäsateinen. Elokuun alkupuolella pintavesi (1 metri) oli noin 19–21 asteista. Vesi oli keskimäärin noin kaksi astetta heinäkuun tarkkailua (13.–14.7.) lämpimämpää. Pintaveden lämpötila vastasi ajankohdan tavanomaista tai oli noin asteen sitä korkeampi. Vesi ei ollut selkeästi lämpötilakerrostunut yhdelläkään havaintopaikoista. Suurin lämpötilaero (3,5 astetta) pinnan ja pohjan välillä oli Janhuan havaintopaikalla.

Pohjan läheinen happitilanne oli huono Janhualla (246), missä pohjan läheinen happikyllästyminen oli vain 15 %. Happitilanne oli välttävää Vähä-Seikomaalla (245), Kaitun länsipuolella (232), Hankosaaren itäpuolella (215), Humalaisten edustalla (150), Vaakuan luoteispuolella (125), Iso-Vehasen pohjoispuolella (145) ja Aaholmin edustalla (235, *kuva 12, taulukko 11*). Muualla merialueella pohjan läheinen happitilanne oli tyydyttävä tai hyvä. Pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet, erityisesti ammoniumtyypen pitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen vajauksen seurauksena. Erityisesti Janhualla jätevesien purkualueen lähellä pohjan läheinen kokonais- (1000 µg/l) ja ammoniumtyypen (580 µg/l) pitoisuus oli korkea. Happitilanne oli pääosin kohentunut heinäkuun puoliväliin verrattuna. Heinäkuun lopussa (27.7.) tarkkailtiin havaintopaikkoja 170, 230, 245, 246 ja 248. Heinäkuun loppuun verrattuna happitilanteessa ei ollut tapahtunut suuria muutoksia Janhuan havaintopaikkaan lukuun ottamatta, missä pohjan läheinen happitilanne oli selvästi heikentynyt (63 % -> 15 %).

Pohjan läheinen happitilanne oli elokuun alkupuolella merialueen keskiarvona 17 % ajankohdan tavanomaista parempi. Vaakuan luoteispuolella happitilanne oli yli 80 % ja jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla yli 70 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010–2019) parempi. Janhualla happitilanne vastasi tavanomaista mutta Kaitun länsipuolella tilanne oli 30 % tavanomaista heikompi.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli suurin tausta-alueella Putsaaren aukolla, 3,8 metriä. Muualla ulommalla merialueella (105, 235, 265B) näkösyvyys oli noin 3,5 metriä ja välisaariston alueella noin 2–3 metriä. Sisäsaariston alueella näkösyvyydet olivat pääosin noin metrin, pienimmillään 0,8 metriä Lautvedellä ja Madonmaalla.

Merialueen sameusarvot vesipatsaan keskiarvona vaihtelivat välillä 1,2–16 FNU (*kuva 12*) ja pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet välillä 1,8–36 mg/l. Pohjan läheinen kiintoainepitoisuus ja sameus olivat selvästi kohonneet varsinkin Hankosaaren itäpuolella, mikä näkyi myös kenttähavainnoissa. Vesi oli vesipatsaan keskiarvona Hankosaaren itäpuolella sameaa ja Hylkimysten ulkopuolella melko kirkasta. Muualla merialueella vesi oli keskimäärin lievästi sameaa. Merialueen ja vesipatsaan keskiarvona sameus oli 14 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010–2019) pienempi. Hankosaaren itäpuolella ja Vaakuan eteläpuolella keskimääräinen sameus oli kuitenkin yli 60 % elokuun tavanomaista suurempi, kun taas Hankosaaren länsipuolelta Haidusten ja Iso-Vehasen kautta Aaholmin edustalle (230, 170, 220, 145, 235) keskimääräinen sameus oli 50–60 % tavallista pienempi. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla sameus oli tavanomaisella tasolla ja Janhualla 20 % tavallista pienempi.

Veden hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta. *E. coli*-bakteerien määrät vaihtelivat välillä <10-20 kpl/100 ml ja niiden perusteella hygieeninen tila oli kaikilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen lähellä vähintään hyvä. Eniten niitä oli Lautvedellä. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä (0-2 kpl/100 ml, *kuva 13*).

Kasviravinteet

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 23-42 µg/l (*kuva 12*). Pitoisuudet olivat suurimmat Lautvedellä, Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Pintaveden fosforipitoisuuksien perusteella koko merialue oli luokiteltavissa reheväksi Iso-Haiduksen pohjoispuolta lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli lievästi rehevän ja rehevän rajoilla.

Hankosaaren lähivesien (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (34 µg/l) oli 26 % suurempi kuin lähihavaintopaikkojen 150 ja 170 keskimääräinen pitoisuus (27 µg/l) ja 17 % suurempi kuin pintaveden pitoisuus Hankosaaren ja altaan välisellä alueella keskimäärin (29 µg/l). Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla viikkoa myöhemmin (17.8.) oli 35 µg/l eli poikkeuksellisesti 45 % suurempi kuin Putsaaren aukon taustapitoisuus (24 µg/l). Pohjan läheiset fosforipitoisuudet olivat uloimpia alueita lukuun ottamatta selvästi pintakerroksia suurempia. Erityisesti alueilla, missä pohjan happitilanne oli heikentynyt, pohjan läheiset pitoisuudet olivat kohonneita. Suurimmat pohjan läheiset pitoisuudet (>80 µg/l) olivat Aaholmin edustalla, Vaakuan luoteispuolella, Hankosaaren itäpuolella ja Humalaisten edustalla.

Pintaveden (1 metri) fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pieniä ja pääosin alle määrittäjärajaa eli fosfaattifosfori oli käytetty lähes loppuun. Pohjanläheinen fosfaattifosforipitoisuus oli suurin (57 µg/l) syvällä Aaholmin havaintopaikalla, missä happitilanne oli heikentynyt. Myös Vaakuan luoteispuolella ja Iso-Vehasen pohjoispuolella pohjan läheinen fosfaattifosforin pitoisuus oli kohonnut heikentyneen happitilanteen johdosta.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat melko tavanomaisella tasolla. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli kuitenkin 20 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi ja Hankosaaren ja Kaitun länsipuolilla ja Mustaluodon edustalla pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista pienempiä. Jätevesien purkualueen lähipaikoilla (245, 246) pitoisuus oli keskimäärin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Pintaveden (1 metri) kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelivat välillä 320-570 µg/l (*kuva 13*). Suurimmat pitoisuudet (>500 µg/l) olivat Lautvedellä, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla ja Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Pienimmät pitoisuudet olivat eteläisellä ja pohjoisella tausta-alueella. Putsaaren aukon taustapitoisuus (330 µg/l) oli samaa luokkaa kuin Rauman merialueen taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (340 µg/l) viikkoa myöhemmin. Pintaveden tyyppipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) suurempia. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli myös 10 % tavallista suurempi. Hankosaaren länsipuolella ja Lautvedellä tyyppipitoisuus oli yli 20 % ajankohdan tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueen tuntumassa Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuus oli keskimäärin 6 % tavanomaista suurempi.

Pohjan läheiset kokonaistypen pitoisuudet olivat hapen vajauksesta kärsivillä paikoilla selvästi pintakerroksia suurempia. Selvästi suurin pitoisuus oli Janhualla, 1000 µg/l.

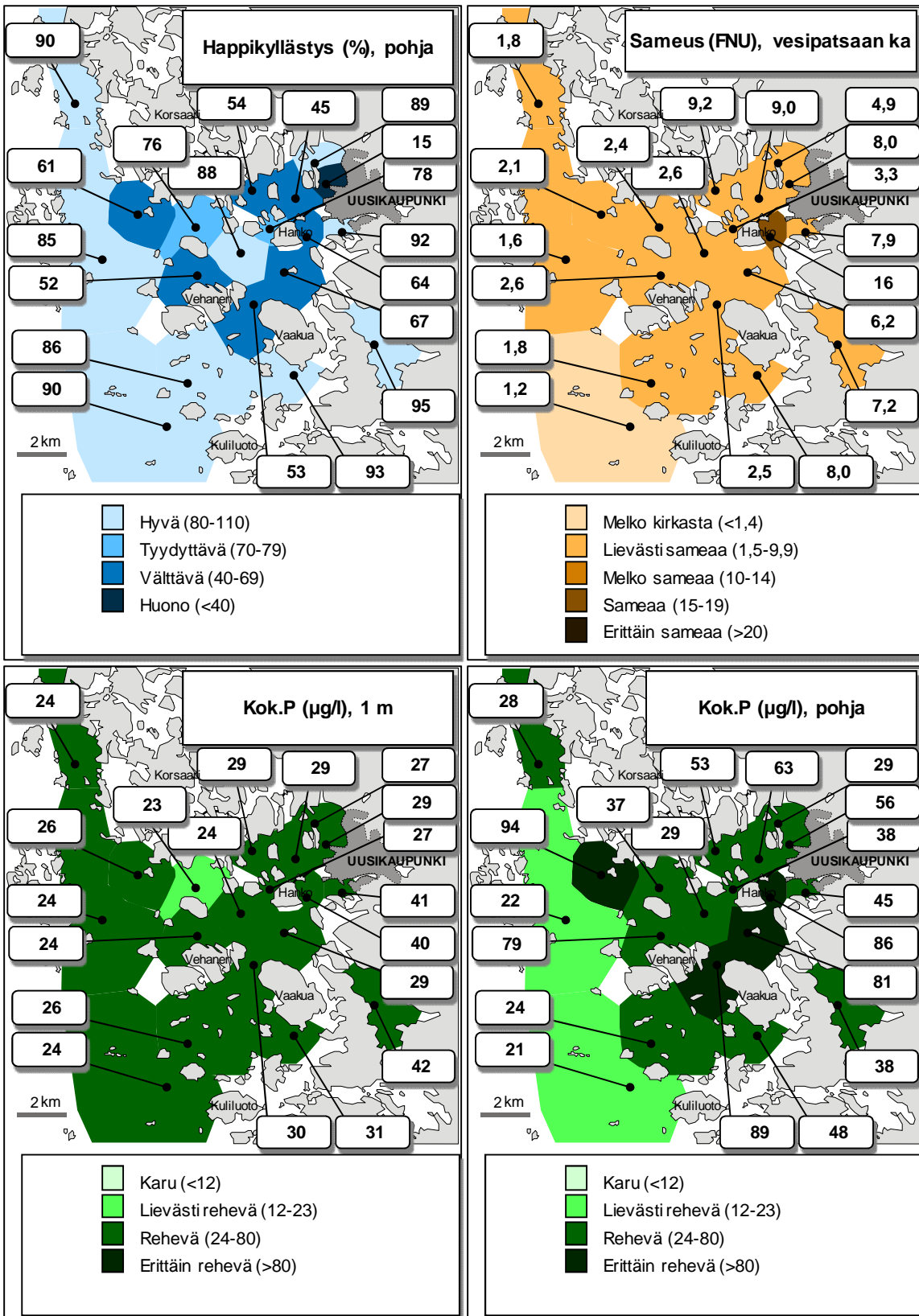
Nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet pintavedessä olivat pieniä. Suurin pitoisuus (15 µg/l) oli vuoden 2019 tapaan Hankosaaren länsipuolella, missä myös pohjanläheinen pitoisuus oli suurin (43 µg/l). Pintaveden ammoniumtypen pitoisuudet olivat suurimmat (34 ja 29 µg/l) Hankosaaren lähivesissä. Pohjan läheiset ammoniumtypen pitoisuudet olivat selvästi kohonneita alueilla, joissa oli hapen vajausta. Erityisesti Janhualla ja Vähä-Seikomaalla pohjan läheiset ammoniumtypen pitoisuudet (580 ja 350 µg/l) olivat korkeita heikon happitilanteen seurauksena.

Klorofylli

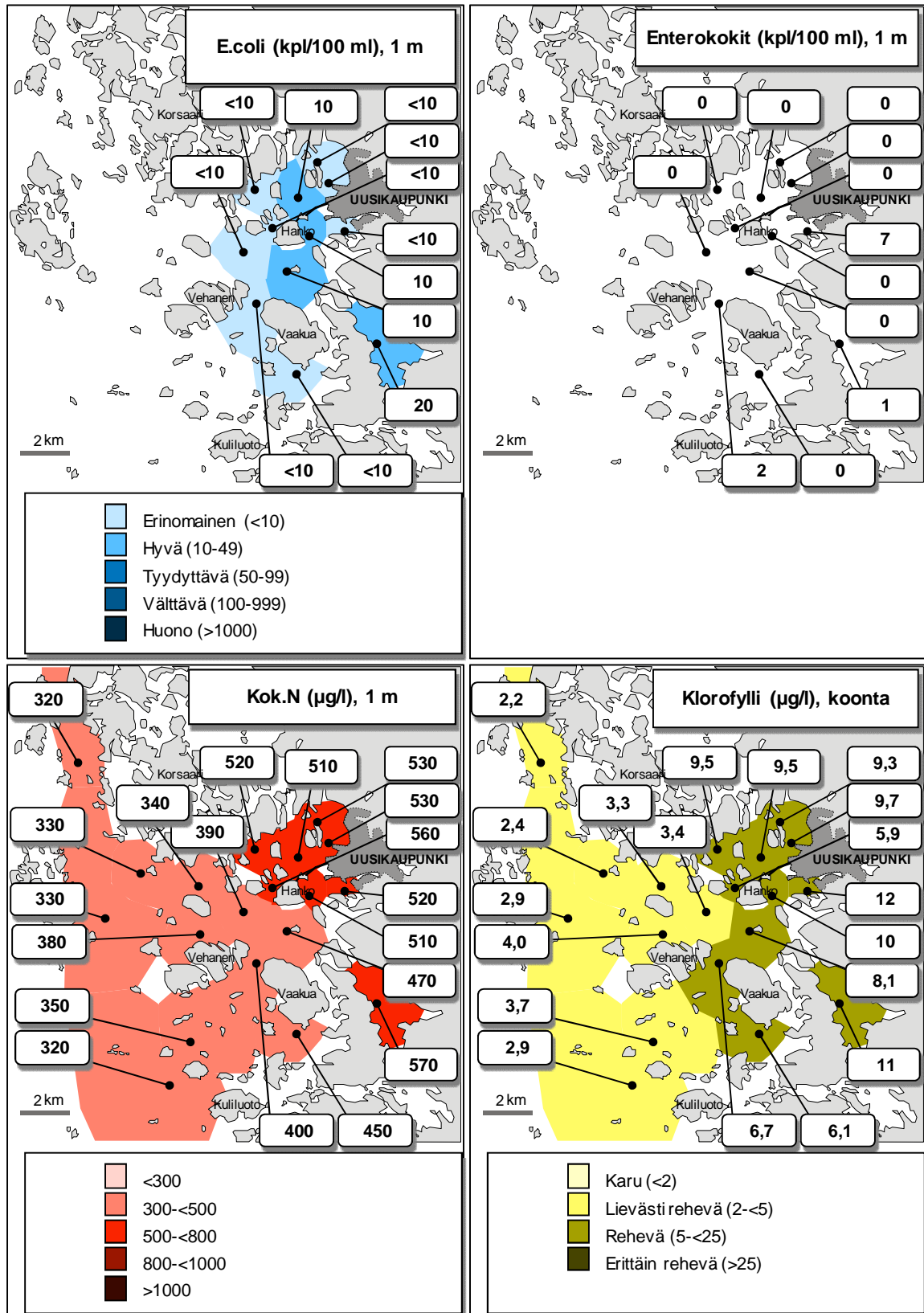
Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,2–12 µg/l (*kuva 13*). Sisäsaariston alueella ja Vaakuan lähivesissä pitoisuudet olivat rehevällä ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Suurimmat pitoisuudet (≥ 10 µg/l) olivat Madonmaalla, Lautvedellä ja Hankosaaren itäpuolella. Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (2,7 µg/l) viikkoa myöhemmin vastasi Putsaaren aukon taustapitoisuutta (2,9 µg/l). Sisemmällä merialueella pitoisuudet olivat pääosin nousseet mutta ulommalla merialueella laskeneet heinäkuun puoliväliin verrattuna.

Merialueen keskiarvona klorofyllipitoisuudet olivat noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä, mikä oli todennäköisesti vielä viileän heinäkuun seurausta. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli 9 % ajankohdan tavallista pienempi. Sundinkarien alueella, Iso-Haiduksen pohjoispuolella ja Aaholmin edustalla pitoisuudet olivat noin 50 % tavallista pienempiä. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla pitoisuus oli 13 % ja Janhualla 11 % tavallista pienempi.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tiedotteiden ja Suomen ympäristökeskuksen levätilannekatsausten mukaan rannikolla sinilevät runsastuivat lämpimän alkukesän johdosta poikkeuksellisen aikaisin jo kesäkuun lopussa. Viileä ja sateinen heinäkuun alkupuoli hillitsi kukintoja mutta kuun lopussa tilanne oli tavanomainen. Sinilevähavainnot kasvoivat vielä elokuun puolivälin jälkeen lämpimien ja tyynien säiden seurauksena. Selkämeren avomerialueella havaittiin Suomen ympäristökeskuksen satelliittikuvien perusteella poikkeuksellisen suuria sinilevälauttoja elokuussa.



KUVA 12. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia elokuussa 2020.



KUVA 13. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia elokuussa 2020.

TAULUKKO 11. Uudenkaupungin merialueen pohjan läheisen veden happikyllästyksen (%) elokuussa vuosina 2009–2020.

Hav.paikka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
105	87	72	74	67	92	91	77	E	89	91	88	90
110	93	68	75	73	93	88	71	94	77	91	95	86
112	95	98	95	94	99	90	86	103	96	99	94	93
115	92	96	88	90	89	90	48	75	76	96	83	95
125	27	14	7	41	9	21	39	30	46	21	59	53
145	55	38	9	80	27	18	79	79	61	52	54	52
150	89	73	75	44	29	20	68	59	67	67	42	67
170	64	51	78	73	37	16	82	84	80	54	49	88
185	71	55	42	72	56	57	78	55	68	60	64	85
215	86	27	23	54	64	78	58	68	62	76	34	64
220	91	72	78	75	65	81	83	83	77	92	84	76
223	90	64	78	91	97	90	79	106	91	94	92	92
230	82	60	61	70	46	71	60	78	69	78	51	78
232	90	91	93	40	95	91	42	89	71	90	75	54
235	32	26	9	67	27	23	81	E	53	47	57	61
245	5	39	7	23	4	3	19	84	32	22	27	45
246	5	4	2	3	2	6	2	79	15	16	17	15
248	91	90	94	97	94	94	55	86	92	92	79	89
265/265B	90	87	87	64	87	88	80	89	69	68	89	90

E = ei näytteitä

6.6. Alkusyksy (21.-22.9.)

Lämpötila ja happitalous

Syyskuun lopussa meriveden pintalämpötila (1 metri) oli noin 13-14 °C, keskimäärin 5-7 astetta viileämpää kuin elokuun puolivälissä (10.-11.8.). Vesi oli täyskierrossa, sillä vesipatsas oli tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Syvimmällä Putsaaren aukon havaintopaikalla (185) pohjan läheinen vesi oli noin asteen pintakerroksia lämpimämpää. Pintavesi oli keskimäärin 2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) viileämpää. Happitilanne tutkittiin vain jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246). Happitilanne oli hyvä molemmilla paikoilla ja vastasi syyskuun alun (7.9.) tilannetta.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli tausta-alueella Putsaaren aukolla 4,5 metriä ja Hylkimysten alueella (105 ja 110), Palokarin koillispuolella (265B) ja Aaholmin edustalla 3,0-3,8 metriä. Muualla välisaariston alueella näkösyvyydet olivat noin 2-3 metriä ja sisimmällä merialueella noin 1-2 metriä. Pienin näkösyvyys oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla, 0,9 metriä.

Veden sameus vesipatsaan keskiarvona vaihteli välillä 0,95-7,5 FNU (*kuva 14*). Vesi oli ulommilla paikoilla melko kirkasta ja muualla lievästi sameaa. Täyskierrosta johtuen syvyysuuntaiset sameuserot olivat pääosin pieniä. Humalaisten alueella (150) pintavesi oli hieman pohjan läheistä vettä sameampaa.

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 Madonmaalla hyvä ja muualla tutkitulla alueella, myös jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla erinomainen. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä (0-6 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 26-40 µg/l ja vesi oli koko merialueella luokiteltavissa reheväksi (*kuva 14*). Suurimmat pitoisuudet olivat Madonmaalla ja Lautvedellä. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden fosforipitoisuus (36 µg/l) oli noin 9 % suurempi kuin Humalaisten (150) ja Sundinkarin (170) keskimääräinen pitoisuus (33 µg/l). Vesipatsaan fosforipitoisuuserot olivat pääosin pieniä. Sundinkareilla (170) ja Madonmaalla pohjan läheinen pitoisuus oli kuitenkin selvästi pintavettä suurempi.

Pintaveden fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 9 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) suurempia. Hankosaaren lähivesissä pitoisuus oli keskimäärin melko tavanomaisella tasolla ja jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla muun merialueen tapaan noin 9 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli kuitenkin lähes 30 % ajankohdan tavanomaista suurempi. Myös Rauman merialueen syyskuun tarkkailussa (14.-15.9.) Kylmäpihlajan tausta-alueen pitoisuus oli yli 40 % tavallista suurempi, kun muualla Rauman merialue-

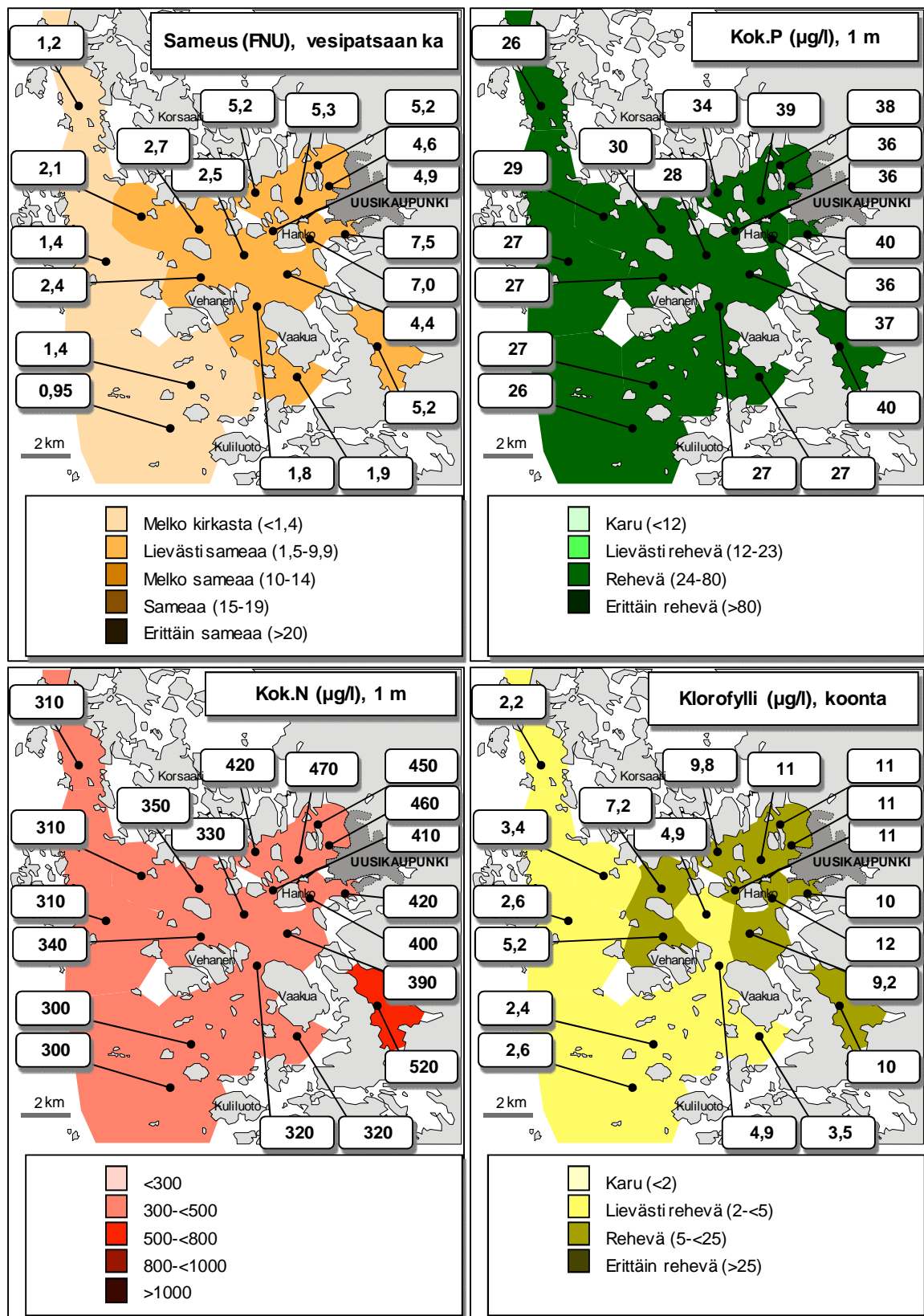
eella pitoisuudet olivat keskimäärin 11 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Fosfaattifosforin määrät pintakerroksessa olivat melko pieniä (4–12 µg/l). Suurimmat pitoisuudet olivat uloimmilla alueilla. Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet eivät olleet kohonneita.

Pintaveden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat välillä 300–520 µg/l (*kuva 14*). Selvästi suurin pitoisuus oli Lautvedellä. Myös Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä ja Madonmaalla pitoisuudet (≥ 400 µg/l) olivat muuta merialuetta selvästi suurempia. Myös Humalaisten edustalla pitoisuus oli hieman kohonnut. Pintaveden typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 3 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Myös jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pintaveden pitoisuus oli keskimäärin 3 % tavallista pienempi. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli vastaavan verran (3 %) tavanomaista suurempi.

Pintaveden nitriitti/nitraattityypen pitoisuudet olivat välillä <5–18 µg/l ja ammoniumtyypen pitoisuudet välillä <3–18 µg/l. Suurimmat pitoisuudet olivat uloimmilla paikoilla. Vertikaaliset pitoisuuserot olivat erittäin pieniä.

Klorofylli

Planktonlevien kokonaismäärää kuvaavat tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,2–12 µg/l (*kuva 14*). Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla, Humalaisten edustalla, Lautvedellä ja Iso-Haiduksen pohjois- ja eteläpuolella pitoisuudet olivat rehevällä ja muualla merialueella lievästi rehevällä tasolla. Suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren itäpuolella ja Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Tausta-alueen pitoisuus oli tavanomaisella tasolla. Vaakuan eteläpuolella (112) pitoisuus oli noin 40 % tavallista pienempi. Rauman merialueella viikkoa aiemmin klorofyllipitoisuudet olivat keskimäärin 30–40 % tavallista suurempia myös tausta-alueella.



KUVA 14. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia syyskuussa 2020.

6.7. Loppusyksy (20.-21.10.)

Lämpötila ja happitalous

Veden pintalämpötila (1 metri) oli noin 7-11°C. Vesi oli syyskuun lopun tapaan täyskierrossa, sillä vesi oli lähes tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Vesi oli kylmintä Lautvedellä (115) ja Vaakuan eteläpuolella (112). Pintavesi oli noin 3-5 astetta viileämpää kuin syyskuun lopussa (21.-22.9.) ja vastasi ajankohdan tavanomaista.

Merialueen happitilanne oli kaikilla paikoilla hyvä (*kuva 15*). Pohjan läheinen happitilanne merialueen keskiarvona oli tavanomaisella tai tavanomaista hieman paremmalla tasolla. Täyskierrosta johtuen myös vesipatsaan suolaisuuserot olivat pieniä. Vesi oli selvästi vähäsuolaisinta Lautvedellä. Suolaisuuden perusteella juoksutuksen vaikutusta ei ollut vielä havaittavissa näytteenottoajankohtana.

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä oli suurin, 3,8 metriä, tutkimusalueen pohjoisimmalla alueella Palokarin koillispuolella (265B). Hylkimysten alueella, Putsaaren aukolla, Aaholmin edustalla ja muuallakin välisaariston alueella sekä vielä Hankosaaren länsipuolella näkösyvyydet olivat 2,8-3,2 metriä. Sisimmillä alueilla näkösyvyydet olivat 1,2-1,9 metriä. Pienin näkösyvyys oli Lautvedellä.

Veden alueelliset sameuserot olivat melko pieniä ja vesi oli vesipatsaan keskimääräisen sameuden perusteella koko tutkimusalueella lievästi sameaa (*kuva 15*). Vesi oli sameinta Lautvedellä, Madonmaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Sameusarvot vesipatsaan keskiarvona olivat keskimäärin noin 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019) suurempia ja uloimmalla merialueella tuulisten jaksojen jäljiltä noin kaksinkertaisia tavanomaiseen verrattuna. Ainoastaan Hankosaaren länsipuolella (230), Sundinkareilla (170) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) veden sameus oli tavanomaisella tai tavanomaista hieman pienemmällä tasolla.

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

E. coli -bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila (Suomen ympäristökeskuksen yleinen käyttökelpoisuusluokitus) oli Vähä-Seikomaalla vain välttävä (*E. colit* 120 kpl/100 ml) mutta muilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat melko pieniä (0-55 kpl/100 ml). Eniten niitä oli Vähä-Seikomaalla.

Kasviravinteet

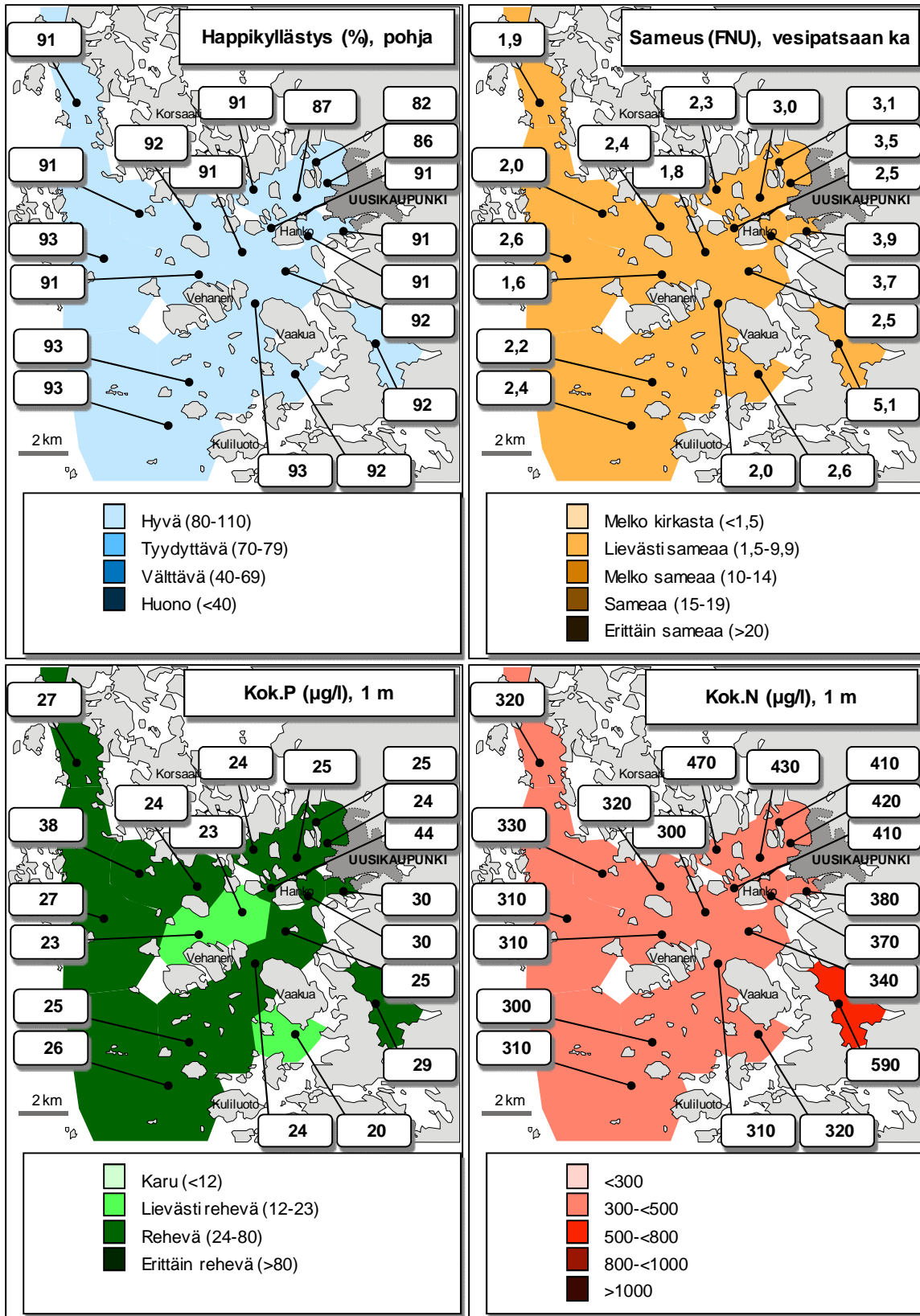
Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 20–44 µg/l (*kuva 15*). Pitoisuus oli suurin Hankosaaren länsipuolella ja pienin Vaakuan eteläpuolella, missä pitoisuus on ollut pienin usein aiemminkin loppusyksyn tutkimuksessa. Aaholmin pintapitoisuus oli selvästi muuta ulompaa merialuetta suurempi. Veden syvyysuuntaiset fosforipitoisuuserot olivat pääosin melko pieniä Hankosaaren länsipuolta ja Aaholmin edustaa lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli selvästi kohonnut pintavedessä. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat rehevällä tasolla Vaakuan eteläpuolta, Sundinkarien aluetta ja Iso-Vehasen pohjoispuolta lukuun ottamatta, missä pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) keskimääräinen pintaveden pitoisuus (37 µg/l) oli 54 % suurempi kuin keskimääräinen pitoisuus lähimerialueella (24 µg/l, havaintopaikat 170 ja 150).

Fosfaattifosforipitoisuudet vaihtelivat pintavedessä välillä <3–14 µg/l ja pohjan tuntumassa <3–13 µg/l. Pitoisuudet olivat aiempaan tapaan suurimpia uloimmalla merialueella ja alle määritysrajan sisimmillä paikoilla.

Fosforipitoisuudet koko vesipatsaan ja merialueen keskiarvona vastasivat ajankohdan tavanomaista. Uloimmilla paikoilla ja myös tausta-alueella pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista suurempia mutta sisemmällä paikoilla hieman tavallista pienempiä. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla keskimääräinen pitoisuus oli 8 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi ja Hankosaaren lähivesissä 2 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi johtuen lähinnä Hankosaaren länsipuolen hieman kohonneesta pitoisuudesta.

Pintaveden typpipitoisuudet vaihtelivat välillä 300–590 µg/l (*kuva 15*). Pitoisuus oli selvästi suurin Lautvedellä. Myös Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella ja Hankosaaren länsipuolella pitoisuudet olivat kohonneita muuhun merialueeseen verrattuna. Syvyysuuntaiset typpipitoisuuserot olivat pieniä Hankosaaren länsipuolta lukuun ottamatta, missä pintaveden pitoisuus oli hieman kohonnut. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pääosin melko pieniä mutta Hankosaaren länsipuolella pintakerrosten (1 ja 5 metriä) pitoisuudet (41 ja 23 µg/l) olivat hieman kohonneita muuhun merialueeseen verrattuna. Nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat myös melko pieniä. Suurimmat pitoisuudet (67–75 µg/l) olivat Lautvedellä ja Kaitun länsipuolella.

Typpipitoisuudet merialueen ja vesipatsaan keskiarvona olivat noin 5 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Noin puolelta paikoista ei ole pitkäaikaisaikasarjaa tyypen osalta. Putsaaren aukon taustapitoisuus oli vuoden 2019 tapaan 6 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla typpipitoisuus oli keskimäärin 12 % ajankohdan tavallista pienempi.



KUVA 15. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia lokakuussa 2020.

6.8. Avovesikauden keskiarvot

Sameus ja hygieeninen tila

Veden kuultavuus näkösyvyytenä mitattuna oli avovesikautena 2020 keskimäärin hie-
man suurempi kuin vuotta aiemmin (*taulukko 12*). Tausta-alueella Putsaaren aukolla
(185) ja myös merialueen keskiarvona keskimääräinen näkösyvyys vastasi vuosien
2010–2019 keskimääräistä näkösyvyyttä. Madonmaalla (223) ja Humalaisten edustalla
(150) avovesikauden keskimääräinen näkösyvyys oli 15–20 % em. pitkäaikaiskeskiar-
voa pienempi, kun taas Sundinkareilla (170), Haidusten pohjoispuolella (220) ja Aa-
holmin edustalla (235) noin 20 % sitä parempi. Kova tuuli häiritsee ajoittain nä-
kösyvyyshavaintoja varsinkin uloimmilla havaintopaikoilla.

Veden kiintoainepitoisuuksia määritetään maaliskuu-, heinä- ja elokuussa pohjan läheises-
tä vesikerroksesta. Heinä-elokuun keskiarvona suurin pohjan läheinen pitoisuus (25
mg/l) oli Hankosaaren itäpuolella (215), missä pitoisuus oli erittäin korkea (36 mg/l)
elokuun tarkkailukerralla. Myös Aaholmin edustalla (235), Hankosaaren länsipuolella
(230) ja Sundinkareilla (170) kiintoainepitoisuus oli selvästi kohonnut (21–23 mg/l)
heinäkuussa. Heinä-elokuun ja havaintopaikkojen (110, 125, 150, 170, 185, 215, 220,
223, 245 ja 246) keskiarvona pohjan läheiset pitoisuudet vastasivat pitkäaikaiskeskiar-
voja (2010–19). Haidusten pohjoispuolella heinä-elokuun kiintoainepitoisuus oli yli 50
% pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi, kun taas Hankosaaren itäpuolella, Madonmaalla ja
Vähä-Seikomaalla pitoisuudet olivat 40–60 % em. pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia.
Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus oli 27 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Tutkimusalueen hygieenistä tilaa tutkittiin kaikilta sisemmiltä havaintopaikoilta kesä-,
heinä- ja elokuun tarkkailukerroilla (*taulukko 1*). Kesäkuukausien keskiarvona hygiee-
ninen tila oli *E.coli*-bakteerien määrän perusteella koko tutkitulla alueella, myös jäte-
vesien purkualueen lähimmillä paikoilla erinomainen eli *E.colien* määrä oli <10
kpl/100 ml (*kuva 16*). Suurimmillaan *E.coli* -bakteerien määrä oli Lautvedellä elo-
kuussa, 20 kpl/100 ml eli hygieenisesti hyvällä tasolla. Myös enterokokkien kaltaisten
bakteerien määrät olivat pieniä (<10 kpl/100 ml) kesä kautena ja niiden määrä alitti
selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja ter-
veysministeriön asetus N:o 177/2008). Jätevedenpuhdistamon koetoimintaan liittyvien
tarkkailujen (10.6., 27.7. ja 24.8.) kesäkauden keskiarvona hygieeninen tila oli vähin-
tään hyvä kaikilla tutkituilla paikoilla (245, 246, 248, 230 ja 170). Suurimmillaan *E.*
coli -bakteerien määrä oli 31 kpl/100 ml lähinnä allasta Mustaluodon edustalla elo-
kuussa. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä oli koetoimintaan liittyvissä tark-
kailuissa kesäkaudella suurimmillaan 120 kpl/100 ml Hankosaaren länsipuolella hei-
näkuussa.

Maalis-, touko-, syys- ja lokakuussa hygieenistä tilaa tutkittiin havaintopaikoilta 215,
223, 230, 245 ja 246. Loppupalvella maaliskuussa *E.coli* -bakteerien perusteella hy-
gieeninen tila oli Hankosaaren länsipuolella (230) hyvä ja muualla tutkitulla merialu-
eella erinomainen. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0–2
kpl/100 ml). Myös touko- ja syyskuussa hygieeninen tila oli kaikilla tutkituilla paikoil-
la hyvä tai erinomainen. Sen sijaan lokakuun tarkkailukerralla (21.10.2020) *E. coli* -
bakteerien määrän perusteella hygieeninen tila oli Vähä-Seikomaalla vain välttävä (*E.*

colit 120 kpl/100 ml) mutta muilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat kuitenkin melko pieniä (0-55 kpl/100 ml). Eniten niitäkin oli Vähä-Seikomaalla.

Jätevedenpuhdistamon koetoimintaan liittyvien ylimääräisten tarkkailujen (havaintopaikat 245, 246, 248, 230 ja 170, ajankohdat 9.1., 3.2., 21.4., 26.5., 10.6., 27.7., 24.8., 7.9., 9.11. ja 7.12.) perusteella hygieeninen tila oli hyvä tai erinomainen kaikilla tarkkailukerroilla.

TAULUKKO 12. Veden näkösyvyys (metriä) Uudenkaupungin merialueella ja Pyhärannan edustalla touko-syyskuussa 2010–2020 (keskiarvo, suluissa keskihajonta).

Hav. paikka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
105	3,7(0,4)	3,3(1,0)	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)
110	2,9(1,0)	3,0(0,9)	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)
112	2,1(0,8)	1,7(0,6)	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)
115	1,6(0,3)	1,5(0,5)	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)
125	2,3(0,5)	2,0(0,5)	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)
145	2,5(0,7)	2,9(1,3)	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)
150	2,2(0,7)	1,8(0,5)	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)
170	2,2(0,6)	1,9(0,6)	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)
185	3,7(1,3)	3,8(0,9)	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)
215	1,7(0,3)	1,6(0,6)	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)
220	2,1(0,7)	2,1(0,5)	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)
223	1,5(0,5)	1,2(0,3)	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)
230	1,9(0,7)	1,5(0,5)	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)
232	1,6(0,4)	1,2(0,5)	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)
235	2,6(0,7)	2,2(0,6)	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)
245	1,8(0,6)	1,6(0,4)	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)
246	1,7(0,4)	1,4(0,5)	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)
248	1,6(0,3)	1,2(0,3)	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)
265/265B	3,7(1,0)	3,2(0,9)	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)
Pran 310	5,4(0,1)	4,4(0,6)	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)

Kasviravinteet

Tausta-alueella Putsaarenaukolla pintaveden (1 metri) fosforipitoisuus vaihteli kesäkaudella (touko-syyskuu) välillä 14–27 µg/l. Pitoisuus nousi kesän kuluessa; pitoisuus oli pienimmillään kesäkuussa ja suurimmillaan syyskuussa, jolloin se oli lähes kaksinkertainen kesäkuuhun verrattuna (kuva 17). Myös muualla merialueella pitoisuudet olivat pääosin selvästi suurimmillaan syyskuussa, sisemmällä alueella paikoin jo elokuussa ja pienimmillään touko-kesäkuussa. Suurin pitoisuus (44 µg/l) oli Madonmaalla heinäkuussa.

Rauman edustan (435) merialueen taustapitoisuus kesä-syyskuun (toukokuun näyteenotot eivät kuulu ohjelmaan) keskiarvona oli 24 µg/l eli noin 14 % suurempi kuin Uudenkaupungin merialueen taustapitoisuus (21 µg/l) Putsaarenaukolla vastavana aikana. Putsaarenaukon kesäkauden (touko-syyskuu) taustapitoisuus pintavedessä oli

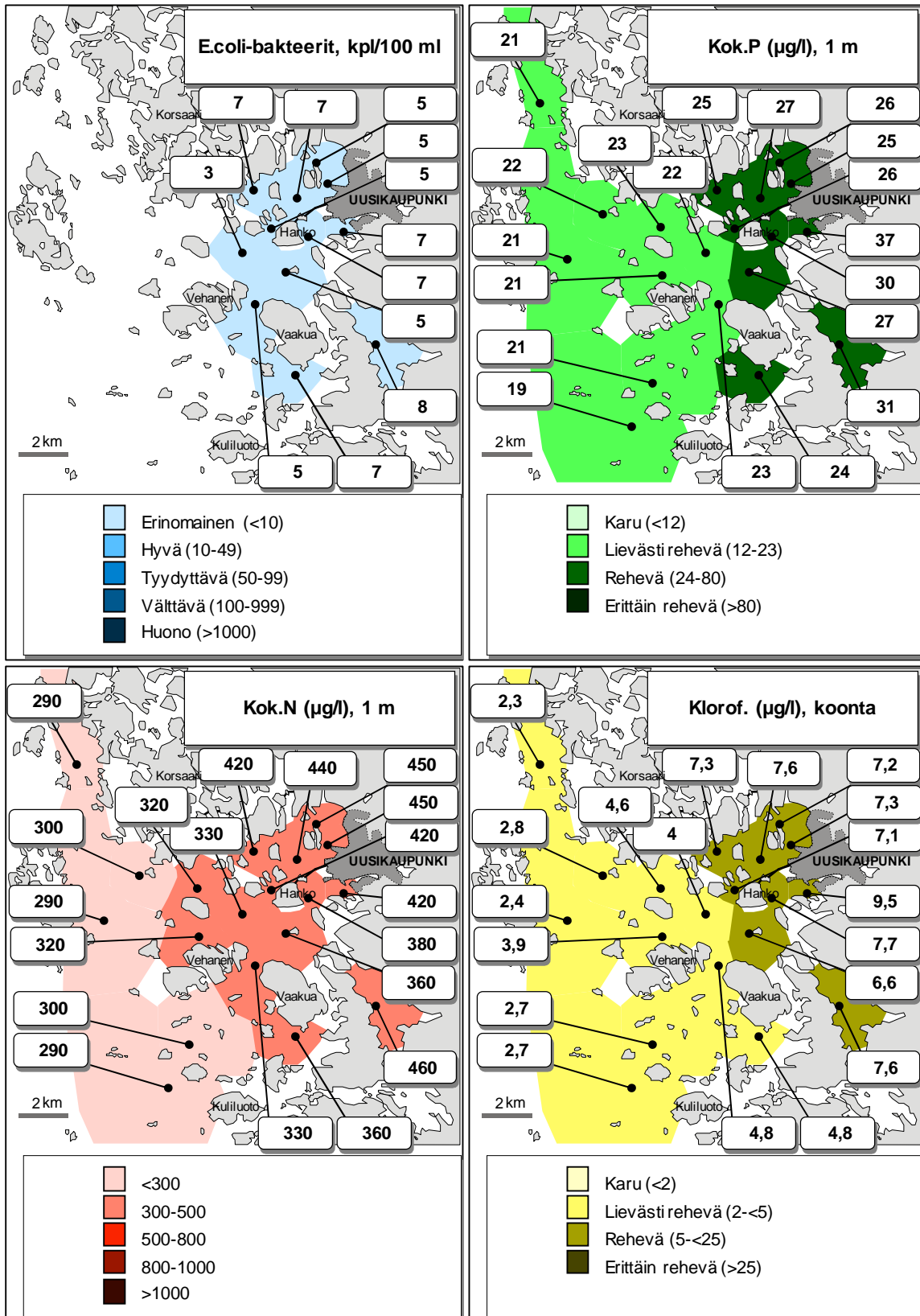
17 % suurempi edellisen kymmenen vuoden keskimääräiseen verrattuna. Raumalla kesäkauden taustapitoisuus oli 60 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi.

Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet Uudenkaupungin merialueella vaihtelivat välillä 19–37 $\mu\text{g/l}$ (kuva 16). Pitoisuus oli pienin tutkimusalueen eteläisimmässä osassa Hylkimysten ulkopuolella (105) ja aiempaan tapaan suurin Madonmaalla. Rehevyytasoluokituksessa avovesikauden fosforipitoisuudet pintavedessä olivat noin linjalla Vaakua-Hankosaari itäpuolella sisemmällä merialueella rehevällä tasolla ja linjan länsipuolella lievästi rehevällä tasolla.

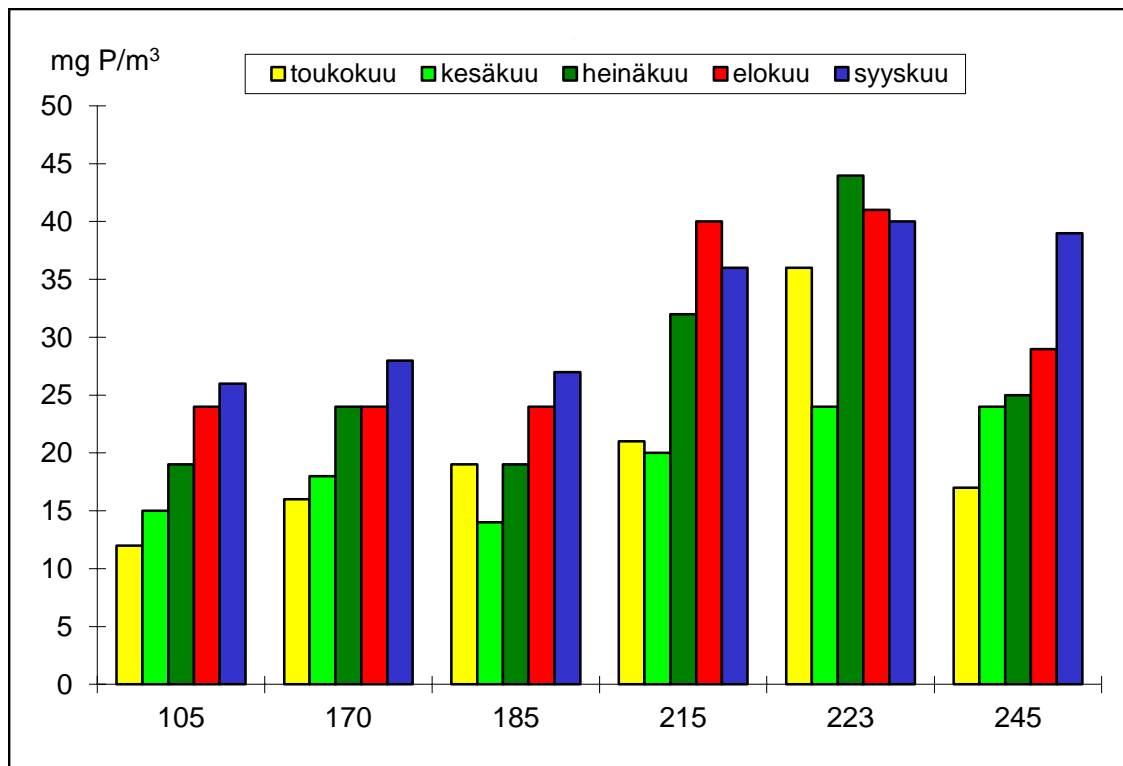
Pintaveden fosforipitoisuudet ovat 2000-luvulla olleet pienimmillään vuonna 2003, jolloin fosforipitoisuudet olivat yleisesti epätavallisen pieniä pitkään jatkuneen vähästateisen jakson seurauksena. Vuonna 2020 kesäkauden (touko-syyskuu) pitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 3 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä ja selvästi pienempiä kuin vuotta aiemmin. Ainoastaan tausta-alueella Putsaaren aukolla kesäkauden pintapitoisuus (1 m ja/tai koonta) oli selvästi (23 %) pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) ja myös Janhualla kesäkauden pitoisuus oli noin 10 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Vähä-Seikomaalla pitoisuus vastasi kesäkauden tavanomaista.

Kuvassa 19 on esitetty muutamien havaintopaikkojen osalta pintaveden (tuotantokerros tai 1 m) kokonaisfosforin pitoisuuksia heinä-elokuun keskiarvona pidemmällä aikavälillä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) pitoisuudet ovat pääosin pysyneet alle $<20 \mu\text{g/l}$ mutta viimeisen kolmen vuoden aikana pitoisuus on ollut 22–23 $\mu\text{g/l}$. Pienimmillään (13 $\mu\text{g/l}$) tässä tarkastelujaksossa pitoisuudet olivat vuosina 1996 ja 2003. Putsaaren aukon pitoisuus oli vuonna 2020 edeltävän vuoden tapaan noin 15 % suurempi kuin aiemmin 2000-luvulla keskimäärin. Sundinkarin alueella (170) heinä-elokuun keskimääräinen pitoisuus oli 7 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä pienempi ja 14 % 90-luvun keskimääräistä pienempi. Sisemmillä havaintopaikoilla (150, 215 ja 245) näkyy, että fosforipitoisuudet 2000-luvun keski- ja loppupuolella ovat olleet pienempiä kuin 2000-luvun taitteessa (1998–2002) vuosina 2014–16 ja myös vuotta 2019 lukuun ottamatta. Vuoden 2020 kesäkauden pitoisuudet vastasivat 2000-luvun aiempaa keskimääräistä Vähä-Seikomaata lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli 10 % sitä pienempi. 90-luvun keskimääräiseen verrattuna vuoden 2020 pitoisuudet olivat kaikilla kolmella paikalla noin 10 % pienempiä. Pitoisuusvaihtelut ovat olleet suurimmat Hankosaaren itä- (215) ja eteläpuolella (150).

Vesien yleinen käyttökelpoisuus ympäristöhallinnon, varsinkin aiemmin yleisemmin käyttämän merialueiden fosforiluokituksen mukaan oli pintaveden (1 metri) kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvopitoisuuksien perusteella Hylkimysten ulkopuolella (105) hyvä (P-pitoisuus 13–20 $\mu\text{g/l}$) ja koko muulla merialueella tyydyttävä (P-pitoisuus $>20\text{--}40 \mu\text{g/l}$). Käyttökelpoisuus oli fosforin osalta hieman parempi kuin vuotta aiemmin, jolloin Madonmaan luokitus oli välttävä ja koko muun merialueen tyydyttävä. Tausta-alueen osalta pitoisuustaso on kuitenkin varsinkin kahtena viime vuotena hieman noussut, sillä useimmiten aiempina vuosina keskimääräiset pitoisuudet ovat olleet hyvässä luokassa.



KUVA 16. Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkaudella (touko-syyskuun keskiarvo) 2020. E.coli-bakteerien määrät kesä-, heinä- ja elokuun keskiarvona.



KUVA 17. 1 m fosforipitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2020.

Fosfaattifosfori

Putsaaren aukon (185) pintavedessä (1 metri) oli avovesikauden (touko–lokakuu) aikana 6–14 $\mu\text{g/l}$ fosfaattifosforia eli 25–64 % kokonaisfosforista. Perustuotannon ravinteiden saanti oli pitoisuuksien perusteella melko niukkaa. Suurimmillaan pitoisuus oli lokakuussa. Vertikaaliset pitoisuuserot olivat pieniä.

Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) ja sen eteläpuolella (150) oli avovesikaudella fosfaattifosforia pintavedessä <3–11 $\mu\text{g/l}$ eli noin 5–70 % kokonaisfosforista. Pitoisuuserot olivat pieniä. Pohjanläheiset pitoisuudet olivat kesäkuukausina selvästi pintakerroksia suurempia.

Typpi

Kesäkauden (touko-syyskuu) typpipitoisuudet vaihtelivat pintavedessä välillä 290–460 $\mu\text{g/l}$ (kuva 16). Suurimmat keskimääräiset pitoisuudet olivat Lautvedellä, Janhualla ja Mustaluodon edustalla. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta Vehasten tasalle saakka. Putsaaren aukolla pintaveden (1 metri) typpipitoisuus kesä-syyskuussa (300 $\mu\text{g/l}$) oli samaa luokkaa kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla vastaavana aikana (310 $\mu\text{g/l}$). Pitoisuus oli suurimmillaan elokuussa (kuva 18).

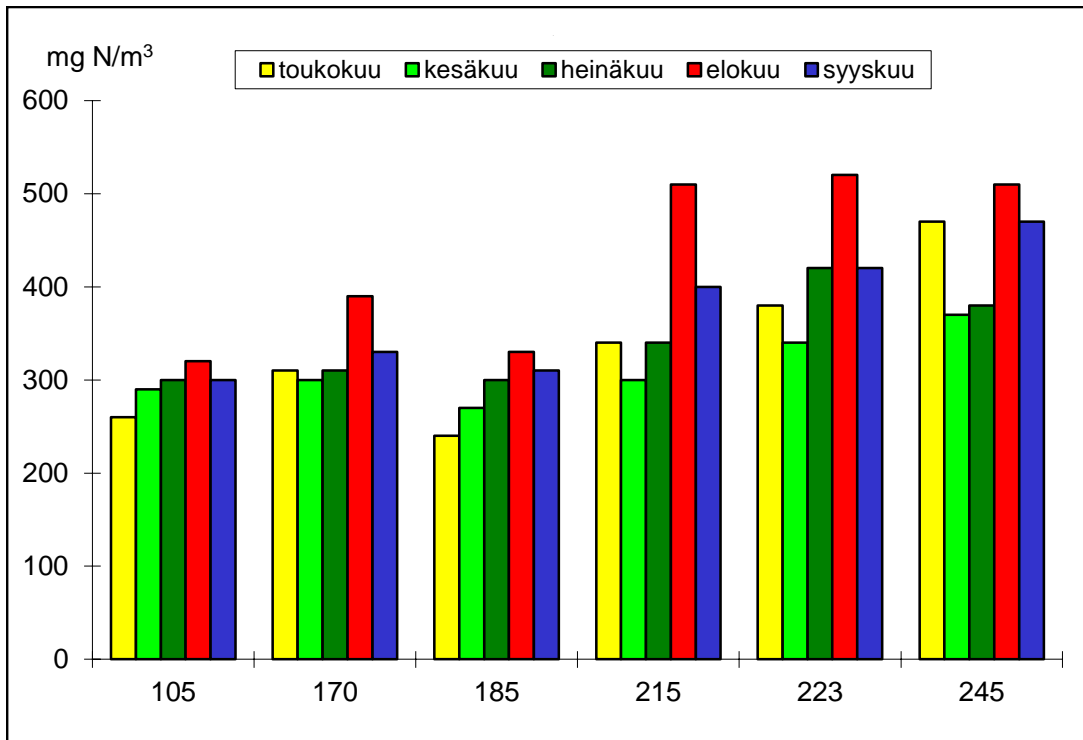
Merialueen typpipitoisuudet pintavedessä (1 metri tai koonta) avovesikauden (touko-syyskuu) ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 4 % pitkäaikaiskeskiarvoja

(2010-2019) pienempiä ja myös pienempiä kuin vuotta aiemmin. Tausta-alueella Putsaaren aukolla avovesikauden typpipitoisuus vastasi pitkäaikaiskeskiarvoa. Avovesikauden pitoisuudet olivat monin paikoin pienimmillään vuosien 2018 ja 2017 aikana, jolloin oli ennätyskellisen kuivaa ja tuli selvästi vähemmän valumavesiä, mikä näkyi typpipitoisuuksissa.

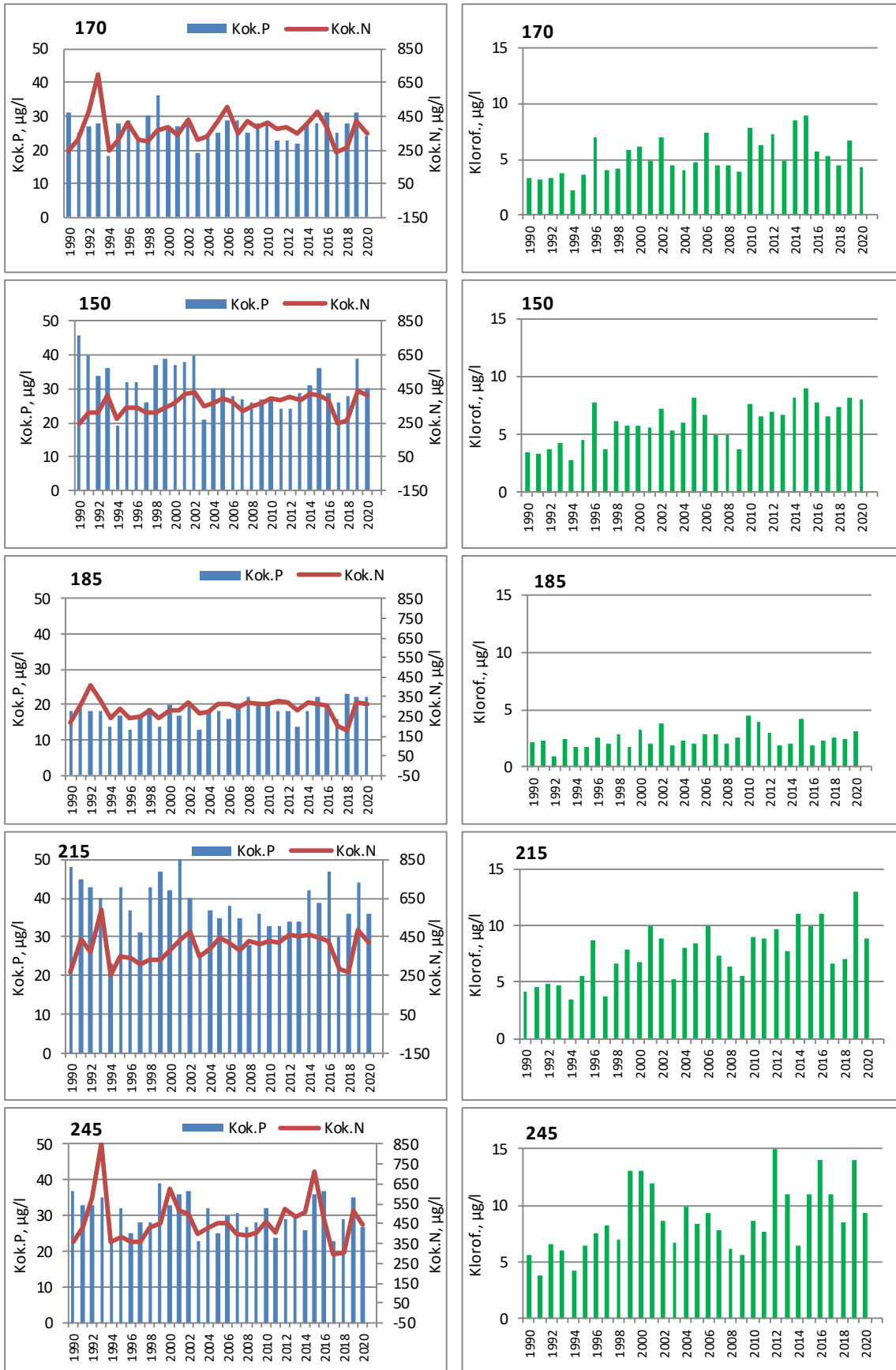
Veden pintakerroksen (1 metri) typpipitoisuus heinä-elokuun keskiarvona on Putsaaren aukolla pysynyt melko tasaisena 90-luvun alusta lähtien vuosia 2018 ja 2017 lukuun ottamatta, jolloin pitoisuudet olivat selvästi aiempaa pienempiä ja laskevat myös pitkäaikaiskeskiarvoja (*kuva 19*). Vuonna 2020 pitoisuus oli 7 % 2000-luvun aiempaa keskimääräistä suurempi. Myös muilla merialueen havaintopaikoilla näkyi selvä pitoisuuden lasku vuosina 2017-18. Vuoden 2020 pitoisuus oli Humalaisten edustalla 10 % suurempi, Sundinkareilla 7 % pienempi, Hankosaaren itäpuolella samalla tasolla ja Vähä-Seikomaalla 4 % pienempi vastaavan ajan 2000-luvun aiempaan keskimääräiseen verrattuna. Typpipitoisuus on vaihdellut eniten jätevesien purkupaikan tuntumassa Vähä-Seikomaalla (245). Vuosina 2012-16 pitoisuustaso nousi selvästi mutta oli pienimmillään vuosina 2017-18. Suurimmillaan 2000-luvulla Vähä-Seikomaan pitoisuus oli vuonna 2015.

Typen ja fosforin suhde

Tunnetun ravinnekuormituksen perusteella Uudenkaupungin edustan merialueelle tulee suuri typpiylijäämä, sillä maalta ja ilmasta mereen tulevien ravinteiden typpi-fosforisuhde oli 107 vuonna 2020 (*taulukko 8*). Suhde oli selvästi pienempi kuin vuotta aiemmin (181) ja samaa luokkaa kuin vuosina 2016–2018 (103, 107 ja 114). Saaristomerien 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).



KUVA 18. 1 m:n typpipitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) havaintopaikoissa 105, 170, 185, 215, 223 ja 245 touko-syyskuussa 2020.



KUVA 19. Tuotantokerroksen ja/tai 1 m kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuuden sekä tuotantokerroksen koontanäytteen klorofyllipitoisuuden kehitys heinä-elokuussa erällä Uudenkaupungin merialueen havaintopaikoilla.

Klorofylli

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

Suurimmalla osalla havaintopaikoista klorofyllipitoisuudet olivat suurimmillaan vasta syyskuussa mutta varsinkin uloimmalla merialueella jo heinäkuussa (*taulukko 13*). Pitoisuudet ja pitoisuusvaihtelut olivat pienimmät uloimmilla alueilla ja selvästi suurin pitoisuus oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla.

Kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 2,3-9,5 µg/l (*kuva 16*). Suurin pitoisuus oli Madonmaalla ja pienin tutkimusalueen pohjoisimmassa osassa Palokarin koillispuolella. Putsaaren aukolla kesäkauden (kesä-syyskuu, Raumalla ei toukokuun tarkkailua) keskimääräinen klorofyllipitoisuus (2,6 µg/l) oli lähes 20 % pienempi kuin Rauman edustan taustapitoisuus Kylmäpihlajalla (3,2 µg/l) vastaavana aikana.

Klorofyllipitoisuuksien kesäkauden keskiarvojen mukaan sisäsaariston alue Vaakuan tasalle saakka oli luokiteltavissa reheväksi ja muu merialue lievästi reheväksi (*kuva 16*). Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän yleisen käyttökelpoisuusluokituksen klorofyllirajojen mukaan merivesi oli uloimmalla alueella Palokarin koillispuolella, Aaholmin edustalla, Putsaaren aukolla, Hylkimysten alueella, Vehasten pohjoispuolella, Vaakuan etelä- ja luoteispuolella sekä Sundinkareilla (265B, 235, 185, 105, 110, 145, 112, 125 ja 170) laadultaan hyvää ja muualla tyydyttävää. Luokitus oli hie- man parempi kuin vuotta aiemmin, sillä hyväksi luokiteltavaa aluetta oli enemmän.

Klorofyllipitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 11 % pitkä-aikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä (*taulukko 14*). Aaholmin edustalla kesäkauden pitoisuus oli 30 % ja Humalaisten edustalla ja jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla 24 % kesäkauden pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Vuonna 2020 varsinkin kesäkuussa klorofyllipitoisuudet olivat selvästi (noin 50 %) tavallista pienempiä, sillä vaikka kesäkuu oli lämmin, niin ravinteiden niukkuus saattoi hillitä kasviplankton tuotantoa. Myös elokuussa pitoisuudet olivat keskiarvona noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä todennäköisesti viileän heinäkuun seurauksena.

Loppukesän (heinä-elokuu) keskimääräinen klorofyllipitoisuus on tausta-alueella (185) pysynyt pääosin alle 4 µg/l vuosia 2010 ja 2015 lukuun ottamatta (*kuva 19*). 2000-luvulla pitoisuus on kuitenkin ollut keskimäärin lähes 30 % suurempi 90-luvun keskimääräiseen verrattuna ja 2010-luvulla noin 11 % suurempi vuosien 2000-2009 keskimääräiseen verrattuna. 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 lähivesissä.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tiedotteiden ja Suomen ympäristökeskuksen levätilannekatsausten mukaan rannikolla sinilevät runsastuivat lämpimän alkukesän johdos-

ta poikkeuksellisen aikaisin jo kesäkuun lopussa. Viileä ja sateinen heinäkuun alkupuoli hillitsi kukintoja mutta kuun lopussa tilanne oli tavanomainen. Sinilevähavainnot kasvoivat vielä elokuun puolivälin jälkeen lämpimien ja tyynien säiden seurauksena. Selkämeren avomerialueella havaittiin Suomen ympäristökeskuksen satelliittikuvien perusteella poikkeuksellisen suuria sinilevälauttoja elokuussa.

TAULUKKO 13. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ($\mu\text{g/l} = \text{mg/m}^3$) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2020 (suluissa keskihajonta).

Hav.paikka	11. ja 12.5.	22.-23.6.	13.-14.7.	10.-11.8.	21.-22.9.	\bar{X} (s.d.)
105	1,7	2,7	3,5	2,9	2,6	2,7 (0,65)
110	1,9	2,1	3,4	3,7	2,4	2,7 (0,80)
112	3,0	3,0	8,3	6,1	3,5	4,8 (2,4)
115	8,3	4,5	4,4	11	10	7,6 (3,1)
125	3,9	3,2	5,5	6,7	4,9	4,8 (1,4)
145	3,7	2,3	4,1	4,0	5,2	3,9 (1,0)
150	4,2	3,5	7,8	8,1	9,2	6,6 (2,5)
170	3,6	3,2	5,1	3,4	4,9	4,0 (0,89)
185	1,4	1,6	3,3	2,9	2,6	2,4 (0,83)
215	5,5	3,4	7,8	10	12	7,7 (3,4)
220	3,4	2,6	6,3	3,3	7,2	4,6 (2,0)
223	8,1	4,3	13	12	10	9,5 (3,5)
230	4,2	4,7	9,7	5,9	11	7,1 (3,1)
232	5,0	5,4	7,0	9,5	9,8	7,3 (2,2)
235	2,0	1,9	4,3	2,4	3,4	2,8 (1,0)
245	3,7	4,8	9,1	9,5	11	7,6 (3,2)
246	3,6	3,6	8,4	9,7	11	7,3 (3,5)
248	4,7	3,0	8,0	9,3	11	7,2 (3,3)
265B	1,5	2,0	3,6	2,2	2,2	2,3 (0,78)

TAULUKKO 14. Meriveden sisältämän klorofylli a:n pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) tuotantokerroksessa Uudenkaupungin merialueella avovesikausina (touko-syyskuu) 2010–2020.

Hav.paikka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
105	3,1	3,5	3,0	2,3	3,6	3,5	2,5	2,7	3,1	2,2	2,7
110	3,8	3,7	3,2	2,5	4,2	4,0	2,8	2,6	3,4	2,4	2,7
112	4,7	6,5	4,4	5,4	6,1	4,2	5,0	4,2	6,7	5,3	4,8
115	6,1	6,8	6,6	6,9	8,0	7,6	8,2	6,7	8,5	6,8	7,6
125	5,2	5,2	4,7	4,3	5,7	5,4	4,5	3,8	5,3	4,9	4,8
145	5,2	4,4	4,6	4,0	5,3	4,7	4,4	3,6	3,6	3,8	3,9
150	6,1	6,8	6,4	5,8	6,7	7,1	7,1	5,5	6,3	6,3	6,6
170	5,8	5,5	5,6	4,9	6,1	6,6	5,1	4,4	4,4	5,0	4,0
185	3,1	3,0	2,1	2,2	2,2	3,0	2,2	2,2	2,8	2,0	2,4
215	7,5	8,3	7,9	7,2	8,1	8,4	9,0	5,9	7,2	9,0	7,7
220	5,7	5,5	5,9	4,6	4,1	6,4	5,0	4,3	4,8	4,4	4,6
223	8,8	9,1	9,2	9,0	11	9,1	11	8,6	9,0	8,7	9,5
230	6,4	9,4	8,2	7,3	6,4	8,7	10	7,7	7,9	7,6	7,1
232	7,3	9,0	8,3	8,3	8,0	9,9	9,0	7,3	8,3	9,6	7,3
235	4,5	4,6	4,5	4,2	3,5	4,7	4,0	3,7	4,1	3,5	2,8
245	8,8	9,2	12	11	6,9	10	13	9,2	9,3	11	7,6
246	7,4	7,7	11	11	7,8	11	13	9,1	9,1	11	7,3
248	6,5	8,2	9,7	8,9	7,3	9,5	14	8,4	8,8	9,6	7,2
265/265B	3,2	3,5	3,1	2,8	2,6	2,7	3,1	3,0	2,9	2,5	2,3

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 4.

Ekologisen luokituksen veden laadun kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna vuonna 2020 suurin osa suureista oli välttävässä tai tyydyttävässä luokassa (*taulukko 15*). Näkösyvyudet olivat monin paikoin huonossa luokassa. Uloimmalla merialueella Hylkimysten ulkopuolella, Palokarin pohjoispuolella, Aaholmin edustalla ja Putsaaren aukolla kaikki suureet olivat vähintään tyydyttävässä luokassa. Hyvässä luokassa oli ainoastaan näkösyvyys Putsaaren aukolla ja typpipitoisuus Palokarin pohjoispuolella. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla, Lautvedellä ja Vaakuan eteläpuolella kaikki suureet olivat korkeintaan välttävässä luokassa. Janhualla fosforipitoisuus oli tosin aivan tyydyttävän ja välttävän rajalla.

Luokitus koheni selvästi vuoteen 2019 verrattuna. Sekä fosfori- että typpipitoisuudet olivat selvästi pienempiä kuin vuotta aiemmin ja luokitus koheni niiden osalta yli puolella havaintopaikoista. Myös klorofyllipitoisuudet olivat monin paikoin pienempiä kuin vuotta aiemmin vaikka luokitus pysyi pääosin samana. Näkösyvyudet olivat keskimäärin hieman suurempia kuin heinä-elokuussa vuonna 2019 mutta luokitus pysyi pääosin samalla heikolla tasolla. Sundinkarien alueella (170) ja Iso-Haiduksen pohjoispuolella (220) luokitus koheni fosforin, typen ja klorofyllin osalta. Tausta-alueella Putsaaren aukolla luokitus säilyi samana klorofyllipitoisuutta lukuun ottamatta, mikä heikkeni.

Selkämeren ulommat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue (105) sijoittui kaikkien suureiden osalta tyydyttävään luokkaan. Myös kasviplanktonin kokonaisbiomassan (heinä-elokuun keskiarvona 0,54 mg/l) perusteella luokitus oli tyydyttävä. Selkämeren sisemmille rannikkovesille ei ole kasviplanktonbiomassan osalta annettu raja-arvoja ekologisen tilan luokittelussa.

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

TAULUKKO 15. Uudenkaupungin merialueen fosfori(P, 1 m)-, typpi(N, 1 m) ja klorofylli(Klor, koonta)pitoisuudet ($\mu\text{g/l}$) sekä näkösyvyys (m) heinä-elokuun keskiarvona sekä sijoittuminen ekologisen luokittelun luokkarajoihin. Havaintopaikka 105 kuuluu Selkämeren ulompiin rannikkovesiin, muut Selkämeren sisempiin rannikkovesiin (luokkarajat vaihtelevat eri pintavesityyppien välillä). Ks. luokkarajat liite 4.

	P	N	Klor	Näkösyvyys
<u>Sisemmät rannikkovedet</u>				
110	24	330	3,6	2,1
112	28	410	7,2	1,2
115	35	<u>490</u>	7,7	1,1
125	27	370	6,1	1,7
145	23	330	4,1	1,9
150	30	410	8,0	1,1
170	24	350	4,3	2
185	22	320	3,1	<u>3,3</u>
215	36	430	8,9	1,0
220	24	340	4,8	2,1
223	43	470	<u>13,0</u>	0,8
230	29	470	7,8	1,2
232	27	450	8,3	1
235	24	320	3,4	2,9
245	27	450	9,3	1,1
246	<u>26</u>	470	9,1	1
248	28	470	8,7	1
265B	22	310	2,9	2,8
<u>Ulommat rannikkovedet</u>				
105	22	310	3,2	3

7. HÄPÖNNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMON KOETOIMINNAN AIKAINEN MERIALUEEN TARKKAILU

Seuraavissa kappaleissa on esitetty koetoiminnan aikaisten merialueen tarkkailujen tulokset vuonna 2020. Ylimääräisiä tarkkailuja tehtiin yhteensä 10 eri ajankohtana (9.1., 3.2., 21.4., 26.5., 10.6., 27.7., 24.8., 7.9., 9.11. ja 7.12.2020) viideltä havaintopaikalta (170, 230, 245, 246 ja 248). Lyhyt yhteenveto koko vuoden tarkkailuista on esitetty kappaleessa 7.11.

7.1. Tammikuu (9.1.)

Loppuvuonna 2019 oli erittäin sateista ja makeavesialtaasta juoksutettiin vettä lähes yhtäjaksoisesti. Pintavesi oli vähäsuolaista altaan ja Hankosaaren välisellä alueella ja koko vesipatsaassa lähinnä allasta Mustaluodon edustalla (248).

Sekä pintavesi että koko vesipatsas oli noin kaksi asteista, joten kerrostuneisuutta ei ollut. Vesi oli hieman kylmennyt joulukuun alusta. Happitilanne oli hyvä koko vesipatsaassa kaikilla paikoilla ja kohentunut Janhualla (246), missä happitilanne oli joulukuun alussa hyvin lievästi heikentynyt pohjan läheisessä kerroksessa.

Sameusarvot olivat noin kaksinkertaisia joulukuun alkuun verrattuna mutta vesi oli edelleen lievästi sameaa. Suurimmat sameusarvot (5,0 ja 4,2 FNU) olivat uloimmilla paikoilla Hankosaaren länsipuolella (230) ja Sundinkareilla (170) pohjan tuntumassa, missä myös kiintoainepitoisuudet olivat suurimmat (5,0 ja 4,1 mg/l).

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet olivat rehevällä tasolla kaikilla paikoilla ja pitoisuudet kasvoivat selvästi altaan edustalta Sundinkareille (*kuva 20*). Pitoisuudet olivat nousseet joulukuun alkuun verrattuna. Pitoisuudet kasvoivat pohjaa kohti Mustaluodon edustaa ja Sundinkareja lukuun ottamatta, joissa vesipatsaan pitoisuuserot olivat pieniä. Kokonais- ja nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat selvästi suurimmat lähinnä allasta Mustaluodon edustalla ja Janhualla. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pienimmät uloimmalla Sundinkarin alueella. Suurin yksittäinen pitoisuus (56 µg/l) oli Vähä-Seikomaalla (245) 5 metrin syvyisessä vesikerroksessa.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella hyvä (*E. coli* >10 ja <50 kpl/100 ml) kaikilla tutkituilla paikoilla (245, 246 ja 230) ja myös enterokokkibakteerien määrät (2-11 kpl/100 ml) olivat erittäin pieniä. Hygieeninen tila *E. coli* -bakteerien määrän perusteella oli selvästi kohentunut joulukuusta, jolloin hygieeninen tila oli Vähä-Seikomaalla välttävä ja Janhualla ja Hankosaaren länsipuolella tyydyttävä.

Uudenkaupungin merialueelta ei tehdä normaalin veloitettarkkailun yhteydessä tutkimuksia alkuvuonna tammi-helmikuussa tai loppuvuonna marras-joulukuussa. Edeltävän kymmenen vuoden (2010-19) maaliskuun tuloksiin verrattuna sameusarvot olivat yli kaksinkertaisia lauhan ja sateisen säätyypin seurauksena. Kokonaistypen pitoisuudet olivat altaan ja Hankosaaren välisellä alueella yli 20 % ja Hankosaaren länsipuolella ja Sundinkareilla 12-13 % em. pitkäaikaiskeskiarvoa suurempia. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi (keskimäärin lähes 50 %) maaliskuun tavanomaista pienempiä. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat sen sijaan uloimmilla paikoilla Sundinkareilla ja Hankosaaren länsipuolella noin 20-30 % maaliskuun tavanomaista suu-

rempia, Vähä-Seikomaalla 11 % suurempi ja Janhualla ja Mustaluodon edustalla pitoisuudet vastasivat maaliskuun tavanomaista.

Loppuvuonna 2019 ja edelleen tammikuun alussa 2020 oli erittäin sateista, ja lauhasään johdosta sateet tulivat pääosin vetenä. Sirppujoen virtaama oli loppuvuonna selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi ja makeavesialtaan kautta tuli selvästi tavallista enemmän vettä merialueelle. Tämä näkyi kohonneina typen pitoisuuksina varsinkin altaan lähellä, sillä altaan kautta tuleva vesi on typpipitoista ja niukkafosforista merialueeseen verrattuna. Jätevesien vaikutusta ei voinut erottaa altaan kautta tulevasta kuormituksesta muutoin kuin lievänä ammoniumtyppipitoisuuden kasvuna Vähä-Seikomaalla. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat kuitenkin maaliskuun pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna tavallista selvästi pienemmällä tasolla kaikilla havaintopaikoilla.

7.2. Helmikuu (3.2.)

Loppuvuoden 2019 ja alkuvuoden 2020 sateisuuden seurauksena makeavesialtaan juoksutus oli käynnissä. Pintavesi oli tämän seurauksena vähäsuolaista altaan ja Hankosaaren välisellä alueella ja koko vesipatsaassa lähinnä allasta Mustaluodon edustalla (248). Loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna vesi oli selvästi tavallista vähäsuolaisempaa varsinkin lähinnä allasta Janhuan (246), Vähä-Seikomaan (245) ja Mustaluodon (248) havaintopaikoilla.

Sekä pintavesi että koko vesipatsas oli tammikuun tarkkailun (9.1.) tapaan noin kaksi asteista, joten kerrostuneisuutta ei ollut. Happitilanne oli tammikuun tapaan hyvä koko vesipatsaassa kaikilla paikoilla.

Sameusarvot ja kiintoainepitoisuudet olivat pienempiä kuin tammikuun alkupuolen tarkkailussa. Keskimääräisten sameusarvojen perusteella vesi oli koko tutkitulla alueella lievästi sameaa. Vertikaaliset sameuserot olivat pieniä. Pohjan läheiset kiintoainepitoisuudet olivat hieman pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia mutta kuitenkin välillä 2,0-2,8 mg/l.

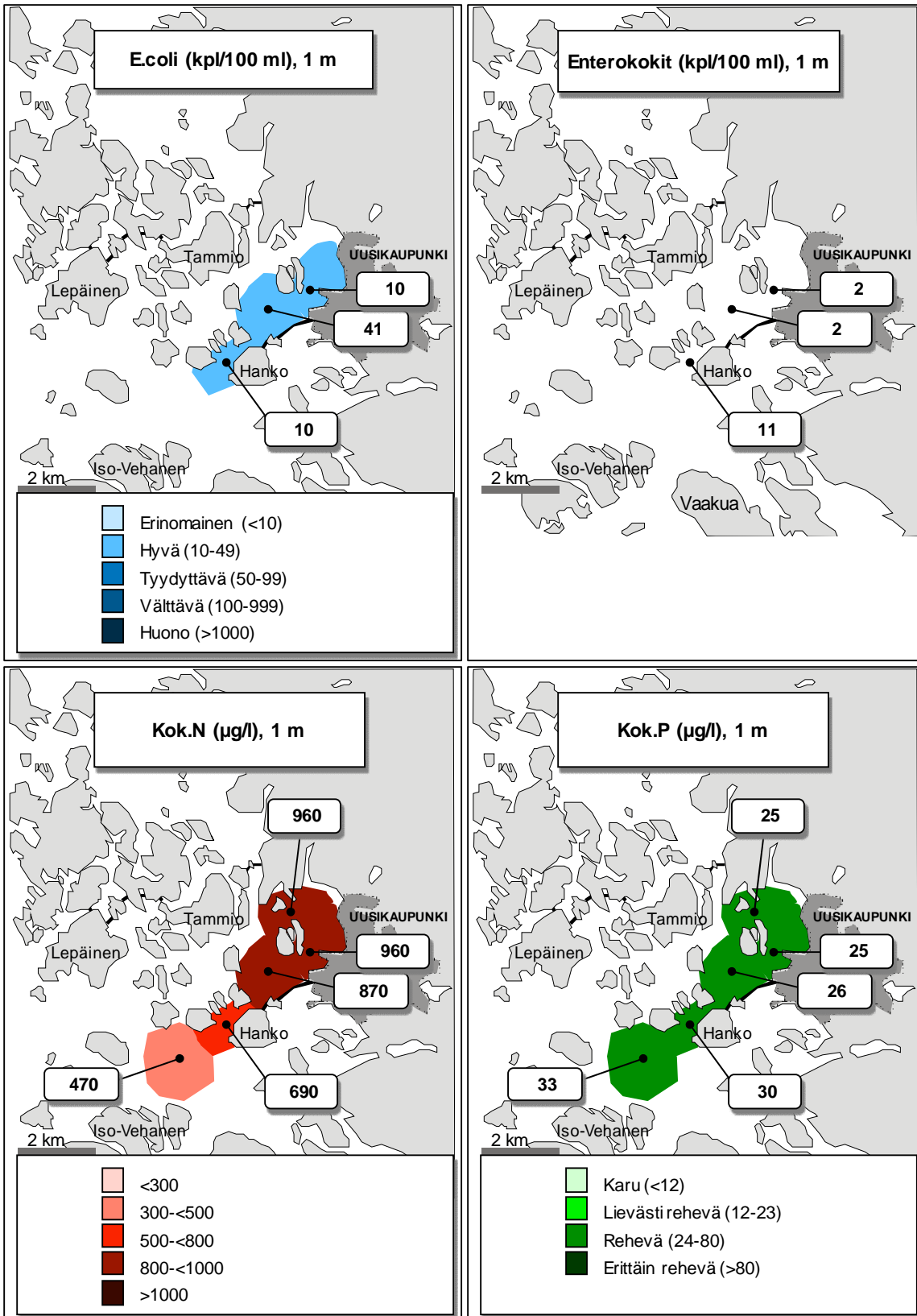
Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuus oli Janhualla lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla (*kuva 21*). Pitoisuuserot olivat melko pieniä mutta pitoisuus hieman kasvoi Sundinkareja (170) kohti mentäessä. Pintaveden pitoisuudet olivat alempia vesikerroksia pienempiä. Pitoisuudet olivat hieman laskeneet tammikuun tarkkailuun verrattuna. Loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoihin (2010-2019) verrattuna fosforipitoisuudet vesipatsaan keskiarvona vastasivat tavanomaista Sundinkarien aluetta lukuun ottamatta, missä keskimääräinen pitoisuus oli 20 % tavallista suurempi. Uudenkaupungin merialueelta ei tehdä normaalin velvoitetarkkailun yhteydessä tutkimuksia alkuvuonna tammi-helmikuussa, joten ajallisesti aineisto ei ole täysin yhteneväistä.

Pintaveden kokonaistypen pitoisuudet olivat välillä 500-1100 µg/l, joten alueelliset erot olivat suuria. Pitoisuudet kasvoivat allasta kohti, suurin pitoisuus oli kuitenkin Janhualla. Typen pitoisuudet olivat selvästi suurimmat pintavesikerroksessa ja pintaveden pitoisuudet olivat nousseet tammikuun tarkkailuun verrattuna. Vastaavasti pitoisuustaso oli laskenut alemmissa vesikerroksissa. Myös nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat suurimmat lähinnä allasta. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat selvästi suu-

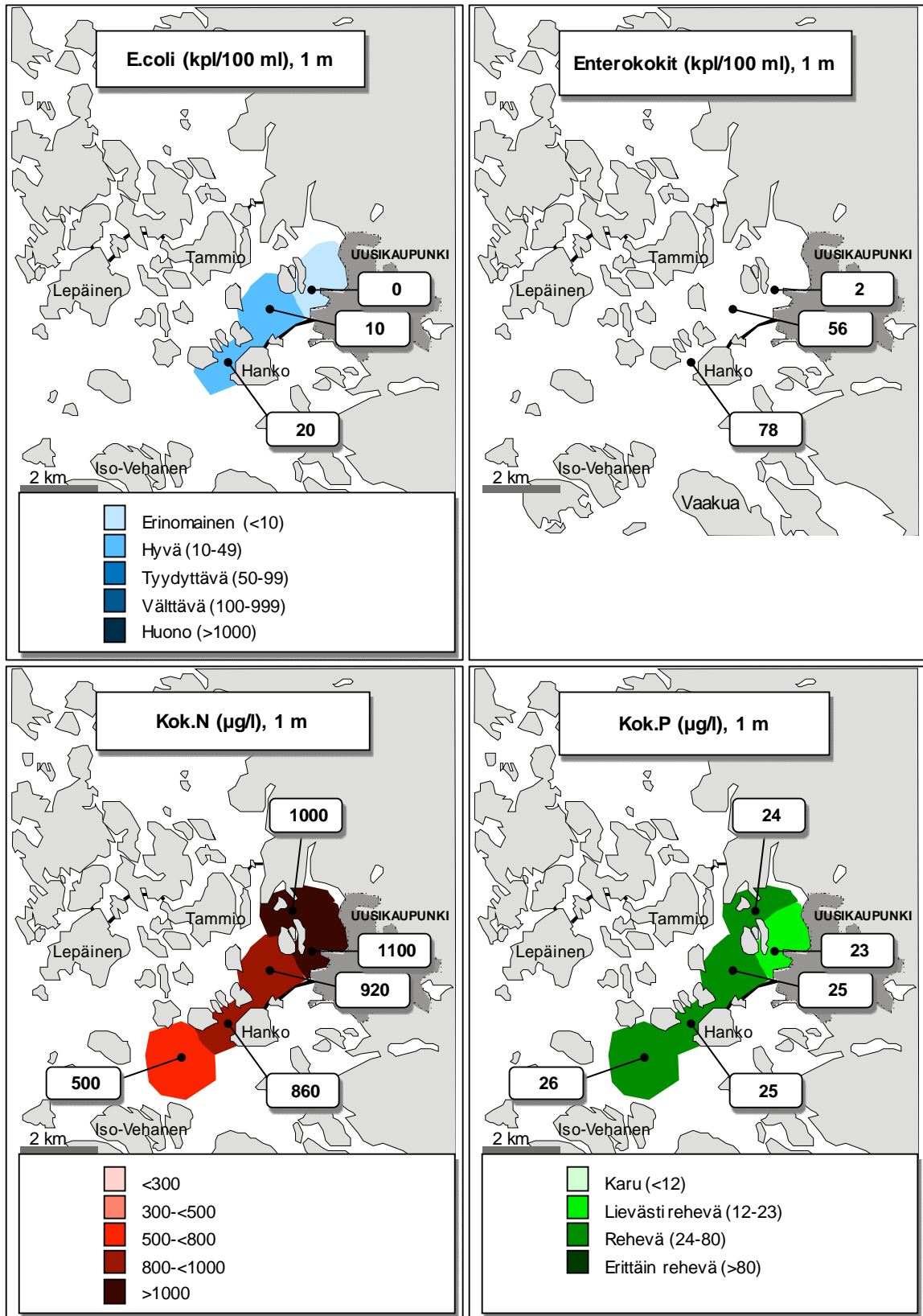
rimmat pintavedessä, missä ne vaihtelivat välillä 15-46 µg/l. Suurimmat pitoisuudet (46 ja 43 µg/l) olivat Vähä-Seikomaalla ja Janhualla mutta vastasivat Mustaluodon edustan pintapitoisuutta (40 µg/l). Loppupalven pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna typpipitoisuudet olivat sekä vesipatsaan keskiarvona (keskimäärin 7 %) että pintavedessä (2 %) hieman suurempia. Pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet helmikuun 2020 pitoisuuksia suurempia useina aiempina talvina, joten pitoisuudet eivät olleet poikkeuksellisen suuria. Makeavesialtaan kautta tulevan kuormituksen korostuksessa nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat tavallista suurempia mutta ammoniumtyypen pitoisuudet tavallista pienemmällä tasolla.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla hyvä (*E. coli* >10 ja <50 kpl/100 ml) ja Janhualla erinomainen (*E. coli* <10 kpl/100 ml). Enterokokkibakteerien määrät olivat 2-78 kpl/100 ml, eniten niitä oli Hankosaaren länsipuolella. Hygieeninen tila *E. coli* -bakteerien määrän perusteella oli edelleen kohentunut tammikuusta.

Helmikuun tarkkailun perusteella jätevesien vaikutusta ei voinut erottaa makeavesialtaan kautta tulevan kuormituksen vaikutuksesta. Altaan kautta tuleva vesimäärä oli loppuvuonna 2019 ja alkuvuonna 2020 tavallista selvästi suurempi lauhan ja sateisen talven seurauksena. Altaan kautta tuleva kuormitus näkyi varsinkin pintaveden kohonneina typpipitoisuuksina ja melko alhaisina fosforipitoisuuksina, sillä altaasta tuleva vesi on typpipitoista mutta niukkafosforista. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat tavallista pienempiä ja hygieeninen tila vähintään hyvä.



KUVA 20. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 9.1.2020.



KUVA 21. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 3.2.2020.

7.3. Huhtikuu (21.4.)

Loppuvuoden 2019 ja alkuvuoden 2020 sateisuuden seurauksena makeavesialtaasta oli juoksutettu runsaasti vettä ja pintavesi oli edelleen tavallista vähäsuolaisempaa. Pintavesi (1 metri) oli noin 6 asteista ja pohjan läheinen vesi 4-6 asteista. Selkeää kerrostuneisuutta ei ollut ja happitilanne oli hyvä molemmilla tutkituilla paikoilla.

Sameusarvojen perusteella vesi oli lievästi sameaa koko tutkitulla alueella ja vertikaaliset sameuserot olivat pieniä. Keskimääräiset sameusarvot olivat pienempiä (keskimäärin 35 %) kuin maaliskuun loppupuolen tarkkailussa ja keskimäärin 10 % suurempia kuin vuosien 2017-19 toukokuun tarkkailuissa keskimäärin.

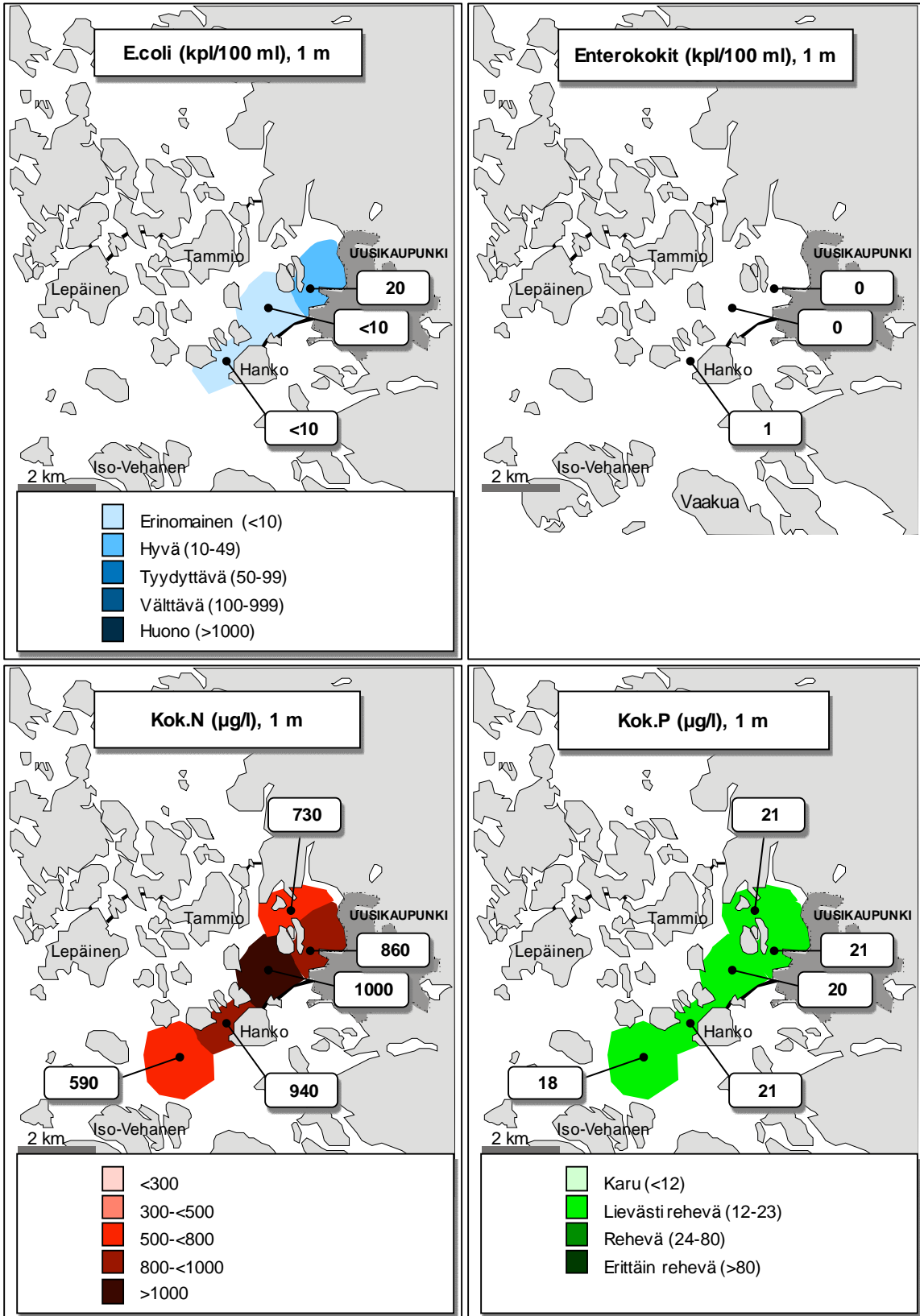
Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla lievästi rehevällä tasolla (kuva 22). Pitoisuuserot olivat pieniä mutta vähiten rehevää vesi oli Sundinkarien alueella (170). Vertikaaliset pitoisuuserot olivat pieniä Janhuaa (246) lukuun ottamatta, missä pohjan läheinen pitoisuus oli hieman kohonnut. Pitoisuudet olivat selvästi laskeneet maaliskuun lopun tarkkailuun verrattuna Janhuaa ja Mustaluodon edustaa (248) lukuun ottamatta, missä pitoisuudet olivat maaliskuun kanssa samalla tasolla. Uudenkaupungin merialueelta ei tehdä normaalin velvoitetarkkailun yhteydessä tutkimuksia huhtikuussa, mutta pintaveden pitoisuudet vastasivat maalisi- ja toukokuun keskimääräisiä pitkäaikaiskeskiarvoja (2010-2019).

Pintaveden kokonaistypen pitoisuudet olivat välillä 590-1000 µg/l, joten alueelliset erot olivat edelleen melko suuria. Suurin pitoisuus oli Vähä-Seikomaalla. Pitoisuudet olivat selvästi suurimmat pintavesikerroksessa matalaa Mustaluodon edustaa lukuun ottamatta, missä vertikaaliset erot olivat kaikkien suureiden osalta pieniä. Maaliskuun loppuun verrattuna pitoisuustaso oli selvästi laskenut allasta lähinnä olevilla paikoilla (248, 245 ja 246), noussut Hankosaaren länsipuolella ja pysynyt samana Sundinkarien alueella. Alemmissa vesikerroksissa typen pitoisuudet olivat selvästi laskeneet maaliskuun loppuun verrattuna. Nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat suurimmat Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren länsipuolella. Pitoisuudet olivat laskeneet lähinnä allasta ja nousseet uloimmilla paikoilla (170 ja 230). Ammoniumtypen pitoisuudet olivat suurimmat pintavedessä, missä ne vaihtelivat välillä 3-19 µg/l. Pitoisuudet olivat sekä maaliskuun että toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna selvästi pienempiä. Kokonaistyyppipitoisuudet vesipatsaan keskiarvona olivat keskimäärin 12 % suurempia kuin maalisi- ja toukokuun keskimääräiset pitkäaikaiskeskiarvot (2010-19). Makeavesialtaan kautta tulevan kuormituksen korostuessa nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat lähes kaksinkertaisia maalisi-toukokuun pitkäaikaiskeskiarvoihin verrattuna.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella Janhualla hyvä (*E. coli* >10 ja <50 kpl/100 ml) ja Hankosaaren länsipuolella ja Vähä-Seikomaalla erinomainen (*E. coli* <10 kpl/100 ml). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä, 0-1 kpl/100 ml. Hygieeninen tila vastasi maaliskuuta, jolloin tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella edelleen kohentunut tammikuusta.

Helmikuun tarkkailun tapaan myöskään huhtikuussa jätevesien vaikutusta ei voinut erottaa makeavesialtaan kautta tulevan kuormituksen vaikutuksesta. Altaan kautta tuleva vesimäärä oli edeltävinä kuukausina tavallista selvästi suurempi lauhan ja sateisen talven seurauksena. Altaan kautta tuleva kuormitus näkyi varsinkin kohonneina nit-

raatti/nitriittitypen pitoisuuksina ja tavallista selvästi pienempinä ammoniumtypen pitoisuuksina. Kokonaistypen pitoisuus oli suurin Vähä-Seikomaalla mutta vastasi Hankosaaren länsipuolen tasoa ja oli suurimmaksi osaksi nitraatti/nitriittityppeä. Hygieeninen tila oli vähintään hyvä molempien tutkittujen bakteerityyppien osalta.



KUVA 22. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 21.4.2020.

7.4. Toukokuu (26.5.)

Pohjan läheinen happitilanne oli hieman heikentynyt Janhualla toukokuun alkupuoleen verrattuna, minkä seurauksena pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat kohonneet. Vesi oli lievästi lämpötilakerrostunut ja lievästi sameaa kaikilla paikoilla.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat samalla tasolla kuin toukokuun alkupuolella ja vesi oli kaikilla paikoilla lievästi rehevää (*kuva 23*). Pohjan läheiset pitoisuudet olivat pintavettä suurempia ja suurin pitoisuus (36 µg/l) oli Janhualla. Pintaveden typpipitoisuudet olivat selvästi laskeneet toukokuun alkupuoleen verrattuna. Nitraatti/nitriittitypen ja fosfaattifosforin pitoisuudet olivat melko pieniä kaikilla paikoilla. Ammoniumtypen pitoisuus oli kohonnut (60 µg/l) Janhualla pohjan tuntumassa. Klorofyllipitoisuus oli uloimmalla Sundinkarin alueella lievästi rehevällä ja muualla rehevällä tasolla. Sundinkarin aluetta lukuun ottamatta pitoisuudet olivat selvästi kasvaneet kuun alkupuoleen verrattuna lämmenneen sään seurauksena.

Toukokuun tarkkailujen (11.5. ja 26.5.2020) ja vesipatsaan keskiarvona kokonaistypipitoisuudet olivat 16 % ja ammoniumtypen pitoisuudet yli 40 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä. Fosforipitoisuudet olivat keskimäärin melko tavanomaisella tasolla.

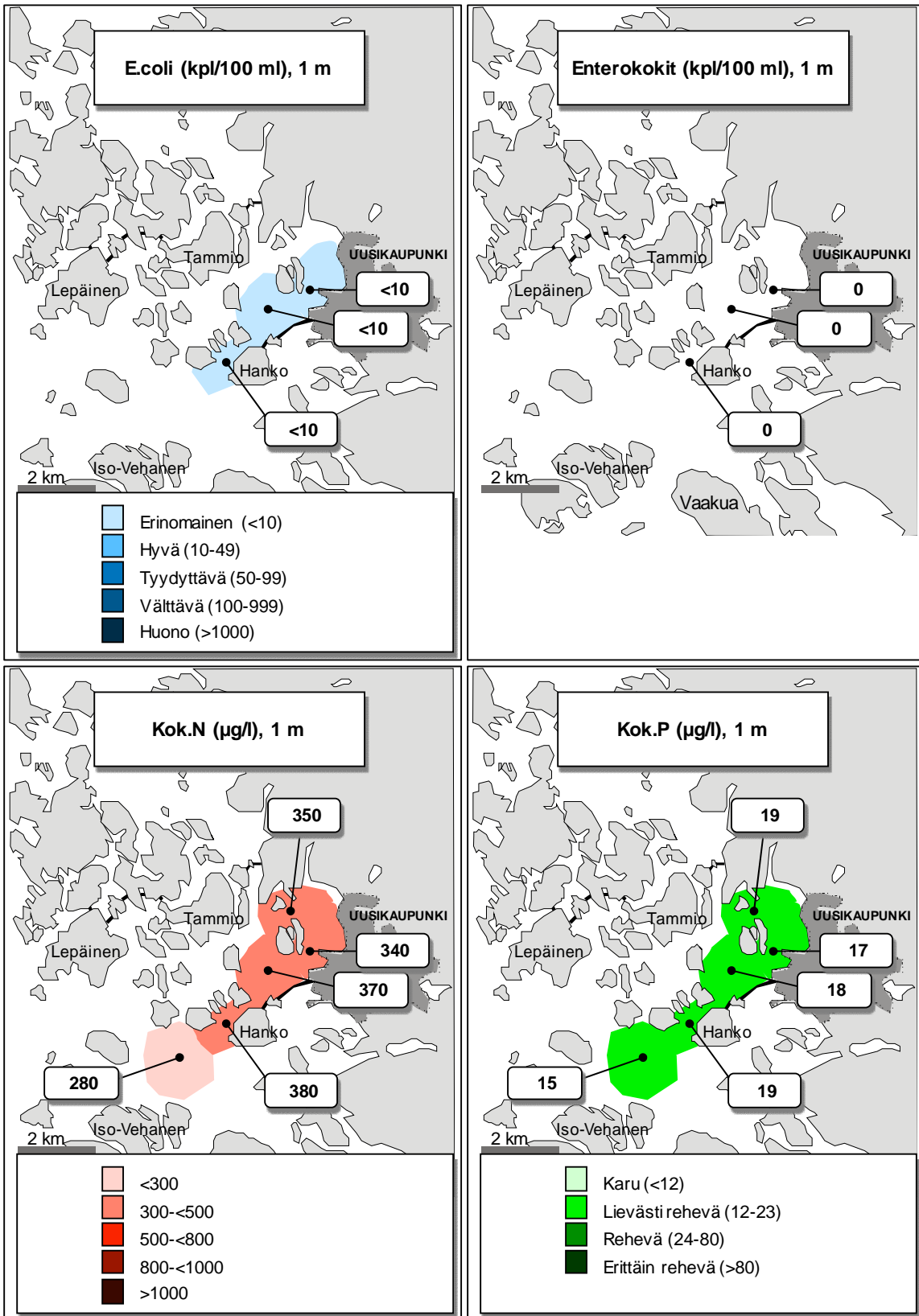
Merialueen hygieeninen tila oli myös toukokuun lopussa erinomainen, sillä sekä *E. coli* – että enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (0-<10 kpl/100 ml).

7.5. Kesäkuu (10.6)

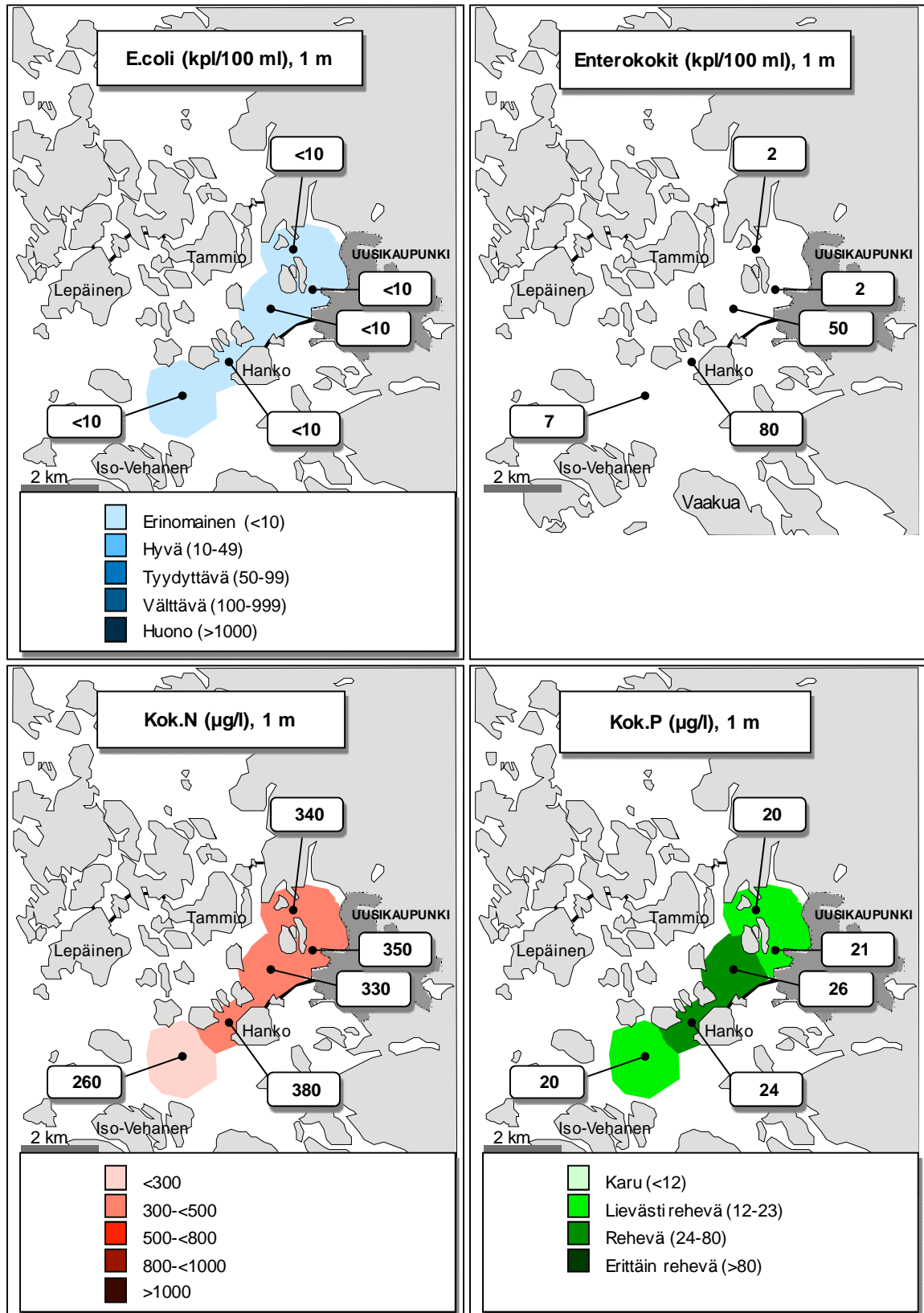
Happitilanne oli kesäkuun alussa heikentynyt Janhualla (246) pohjan tuntumassa. Muilla paikoilla happitilanne oli hyvä. Happitilanne oli kuitenkin jätevesien purkualueen tuntumassa selvästi kesäkuun pitkäaikaiskeskiarvoa parempi. Vesi oli lievästi lämpötilakerrostunut muilla paitsi matalimmalla Mustaluodon edustan havaintopaikalla (248). Vesi oli Sundinkarien alueella (170) lähinnä lievästi sameaa ja muilla paikoilla melko sameaa. Suurin yksittäinen sameusarvo oli Vähä-Seikomaan (245) pohjan läheisessä vedessä.

Kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella pintavesi oli Sundinkareilla, Janhualla ja Mustaluodon edustalla lievästi rehevää ja Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren länsipuolella rehevää. Klorofyllipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla lievästi rehevällä tasolla (*kuva 24*). Toukokuun loppupuolen (26.5.) tarkkailuun verrattuna fosforipitoisuudet olivat varsinkin pintavedessä nousseet. Typpipitoisuudet olivat samalla tasolla tai hieman laskeneet. Janhualla pohjan läheisen veden kokonaistypipitoisuus oli selvästi laskenut toukokuun loppuun verrattuna vaikka happitilanne oli heikentynyt. Sundinkarien aluetta lukuun ottamatta klorofyllipitoisuudet olivat noin puolet pienempiä toukokuun loppuun verrattuna.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* –bakteerien määrän perusteella erinomainen kaikilla paikoilla (<10 kpl/100 ml, *kuva 3*). Enterokokkien kaltaisia bakteereja oli 2–80 kpl/100 ml. Eniten niitä oli Hankosaaren länsipuolella.



KUVA 23. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 26.5.2020



KUVA 24. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 10.6.2020.

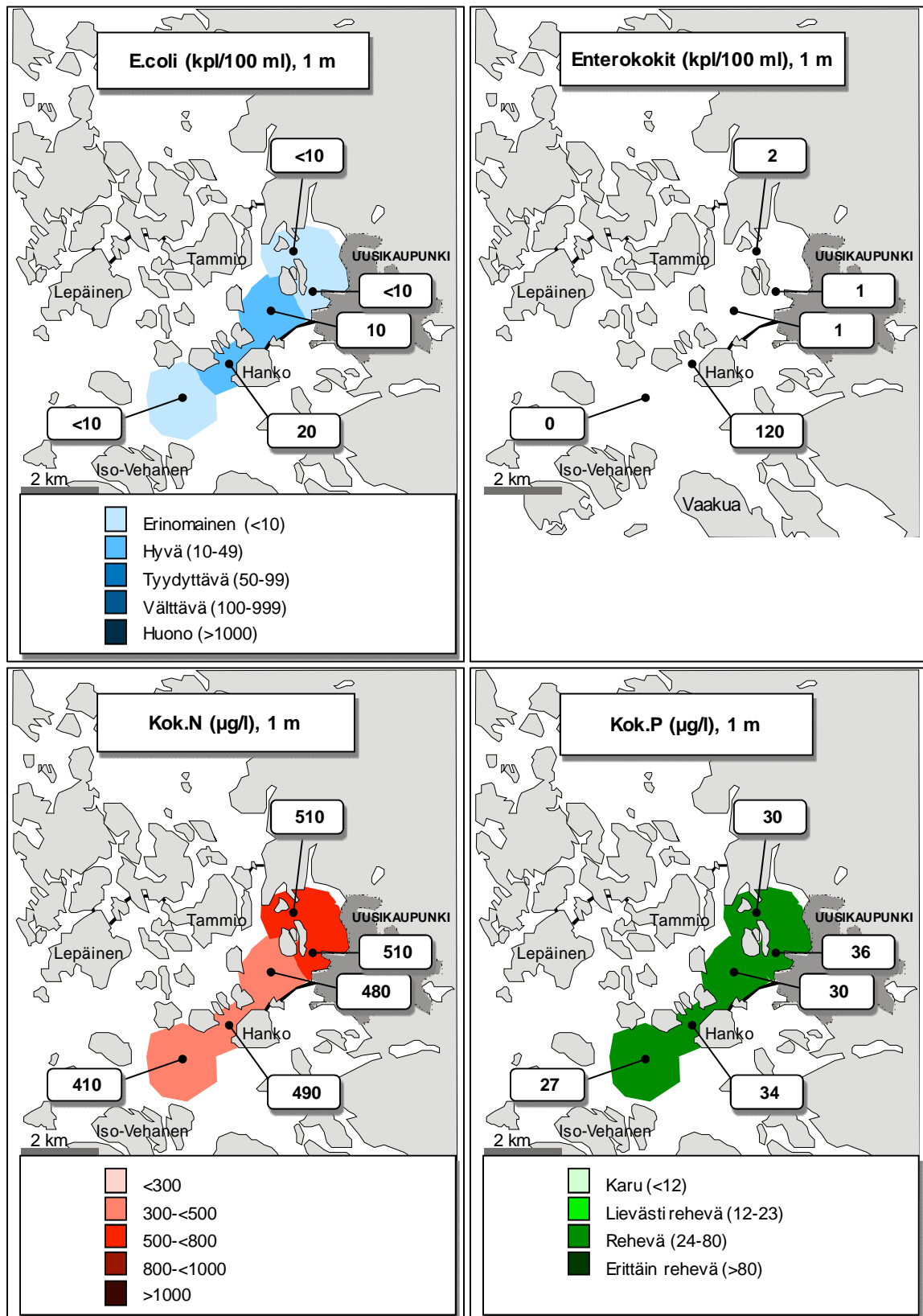
7.6. Heinäkuu (27.7.)

Heinäkuun puoliväliin (14.7.) verrattuna pintaveden lämpötila ei ollut juuri muuttunut mutta vesipatsaan lämpökerrostuneisuus oli purkautunut Vähä-Seikomaalla ja Janhualla. Em. seurauksena pohjan happitilanne oli selvästi kohentunut. Pohjan läheinen happitilanne oli happikyllästyksen perusteella Sundinkareilla, Hankosaaren länsipuolella ja Mustaluodon edustalla hyvä. Vähä-Seikomaalla ja Janhualla happitilanne oli parantunut heinäkuun puolivälin huonosta välttäväksi. Näkösyvyudet olivat kasvaneet heinäkuun puoliväliin verrattuna. Pohjan läheinen sameus ja kiintoainepitoisuus olivat kuitenkin selvästi kasvaneet jätevesien purkualueen lähellä.

Kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella vesi oli kaikilla paikoilla rehevää (kuva 25). Pintaveden fosforipitoisuus oli suurin Janhualla ja klorofyllipitoisuudet olivat suurimmat Janhualla ja Vähä-Seikomaalla. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kasvaneet kaikilla paikoilla mutta varsinkin Janhualla heinäkuun puoliväliin verrattuna. Myös klorofyllipitoisuudet ja varsinkin typpipitoisuudet olivat nousseet kaikilla paikoilla kahden viikon takaiseen verrattuna. Ravinnepitoisuudet kasvoivat selvästi pohjaa kohti mennessä matalinta Mustaluodon edustan havaintopaikkaa lukuun ottamatta. Ammoniumtyypen pitoisuus pohjan lähellä oli selvästi suurin (270 µg/l) Vähä-Seikomaalla, missä pitoisuus oli noussut kuun puolivälistä. Myös Janhualla pohjan läheinen ammoniumtyypen pitoisuus oli suuri (130 µg/l) vaikka oli laskenut noin puoleen kahden viikon takaisesta. Fosfaattifosforin pitoisuus oli suurin (13 µg/l) Sundinkarin alueella pohjan läheisessä kerroksessa.

Heinäkuun tarkkailujen (14.7. ja 27.7.2020) keskiarvona pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin 13 % heinäkuun pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) parempi. Janhualla pohjan läheinen happikyllästyminen oli 40 % ja Vähä-Seikomaalla 5 % pitkän ajan keskiarvoa parempi. Pohjan läheisen ammoniumtyypen pitoisuus oli Janhualla yli 20 % pienempi mutta Vähä-Seikomaalla noin 60 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Vähä-Seikomaan tavallista suurempi pohjan läheinen ammoniumtyypen pitoisuus ei ylittänyt kuitenkaan paikalta mitattuja aiempia maksimipitoisuuksia. Koko vesipatsaan ja heinäkuun keskiarvona kokonaistyyppipitoisuudet olivat 9 % tavallista suurempia. Janhualla pitoisuus oli hieman (2 %) tavallista pienempi mutta Vähä-Seikomaalla 14 % tavanomaista suurempi. Lähinnä allasta Mustaluodon edustalla keskimääräinen typpipitoisuus oli 6 % tavallista suurempi. Vesipatsaan ja tutkitun merialueen keskiarvona fosforipitoisuudet vastasivat ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja, kuitenkin niin, että Janhualla pitoisuus oli lähes 40 % tavallista pienempi, kun taas Vähä-Seikomaalla 15 % tavallista suurempi. Koko vesipatsaan keskiarvoon vaikuttaa oleellisesti pohjan läheisen veden pitoisuus, mikä saattaa olla korkea, jos pohjan happitilanne on heikko. Klorofyllipitoisuudet olivat, kuten heinäkuun puolivälissä, tutkitun alueen keskiarvona hieman tavallista suurempia. Jätevesien purkualueen lähipaikoilla (245, 246) pitoisuudet olivat kuitenkin ajankohdan tavanomaisella tasolla.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella (<10-20 kpl/100 ml) vähintään hyvä koko tutkitulla alueella. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä muualla paitsi Hankosaaren länsipuolella, missä määrät olivat selvästi kohonneita (120 kpl/100 ml) mutta alittivat silti rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).



KUVA 25. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 27.7.2020.

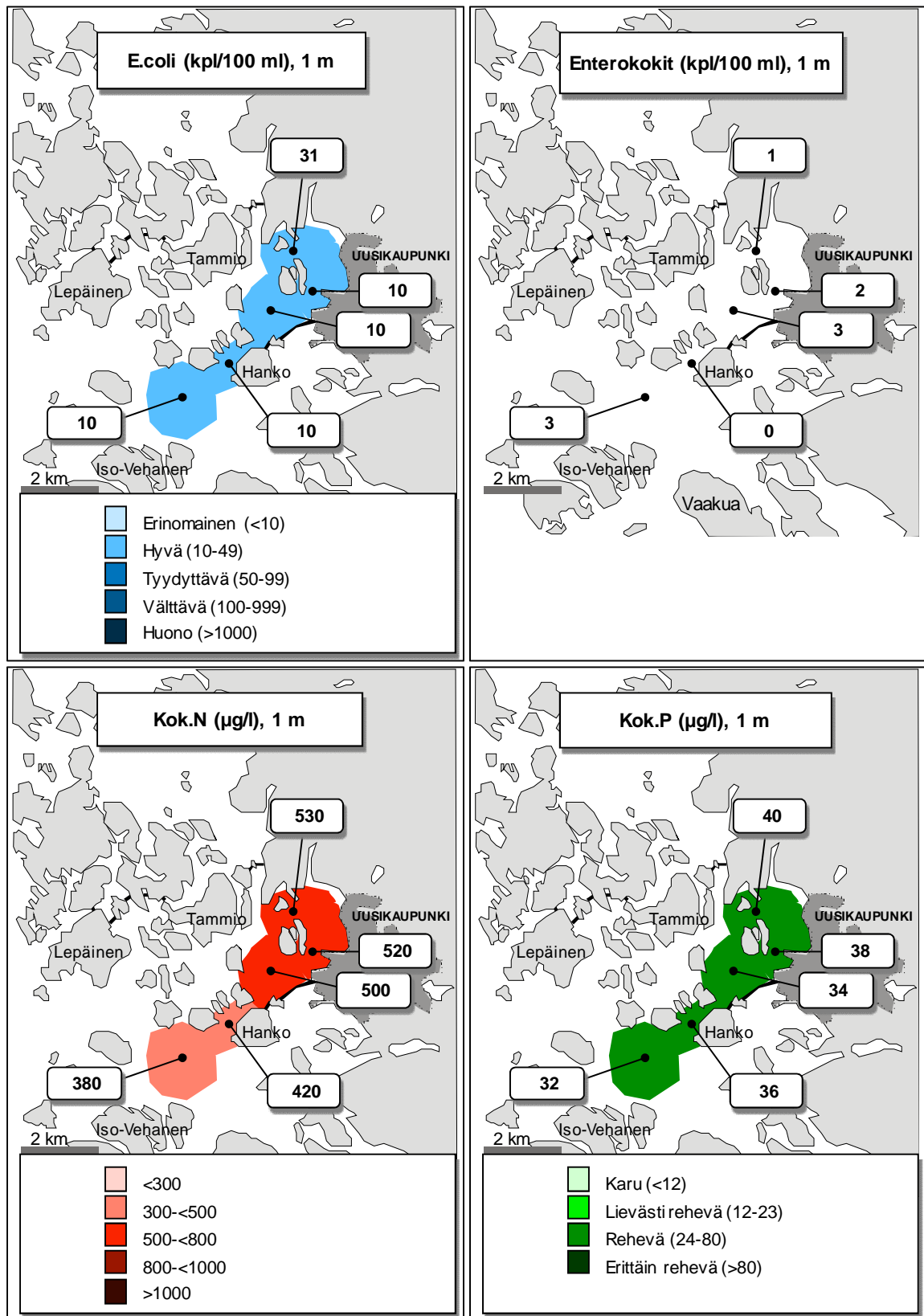
7.7. Elokuu (24.8.)

Pintalämpötilat olivat lähes samansuuruisia kuin kahta viikkoa aiemmin, eikä vesi ollut edelleenkaan jyrkästi lämpötilakerrostunut. Pohjan läheisen veden happitilanne oli kuitenkin edelleen heikentynyt Vähä-Seikomaalla ja Janhualla. Janhualla pohjan läheinen happi oli käytännössä loppu (<1 mg/l, 11 %) ja myös Vähä-Seikomaalla pohjan happitilanne oli huono. Sundinkarien alueella pohjan läheisen veden happitilanne oli tyydyttävä ja selvästi heikentynyt elokuun alkupuoleen verrattuna. Hankosaaren länsipuolella ja Mustaluodon edustalla happitilanne oli hyvä ja lähes samalla tasolla kuin kahta viikkoa aiemmin. Näkösyvyys oli laskenut elokuun alkuun verrattuna varsinkin uloimmalla Sundinkarien alueen havaintopaikalla, missä myös pohjan läheinen sameus ja kiintoainepitoisuus olivat selvästi kasvaneet.

Kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella vesi oli kaikilla paikoilla rehevää (kuva 26). Pintaveden fosforipitoisuus oli suurin Mustaluodon edustalla ja pienin Sundinkareilla. Klorofyllipitoisuuserot olivat melko pieniä Sundinkarien aluetta lukuun ottamatta, missä oli selvästi pienin pitoisuus. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat kasvaneet kaikilla paikoilla mutta varsinkin Mustaluodon edustalla elokuun alkupuoleen verrattuna. Myös klorofyllipitoisuudet olivat selvästi nousseet mutta typpipitoisuudet olivat pääosin samalla tasolla. Hapen puutteesta kärsivillä paikoilla ravinnepitoisuudet kasvoivat selvästi pohjaa kohti mennessä. Ammoniumtypen pitoisuus pohjan lähellä oli erittäin suuri (660 µg/l) Janhualla, missä happi oli käytännössä loppu. Ammoniumtypen pitoisuus pohjalla oli hieman vielä noussut elokuun alkupuoleen verrattuna. Vähä-Seikomaalla sen sijaan pohjan läheisen veden ammoniumtypen pitoisuus oli laskenut (86 µg/l) vaikka happitilanne oli heikentynyt. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pintavedessä pieniä ja pääosin alle määritysrajan mutta kohonneet pohjan tuntumassa hapen puutteesta kärsivillä paikoilla.

Elokuun tarkkailujen (11.8. ja 24.8.2020) keskiarvona pohjan läheinen happitilanne oli melko tavanomaisella tai hieman sitä paremmalla tasolla. Janhualla kuitenkin pohjan läheinen happitilanne oli 35 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2010-2019) heikompi ja pohjan läheinen ammoniumtypen pitoisuus yli 20 % ajankohdan tavanomaisesta suurempi. Happitilanne ei kuitenkaan ollut poikkeuksellisen huono, eikä pohjan läheisen veden ammoniumtypen pitoisuus ollut suurimpia pitoisuuksia viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vähä-Seikomaalla pohjan happitilanne oli hieman (10 %) tavallista parempi ja ammoniumtypen pitoisuus vastasi ajankohdan tavanomaista. Pintaveden fosforipitoisuus oli kaikilla paikoilla ajankohdan tavanomaisella tasolla ja typpipitoisuus keskimäärin 8 % tavallista suurempi. Suhteellisesti eniten typpipitoisuus oli kohonnut lähinnä allasta Mustaluodon edustalla. Klorofyllipitoisuudet elokuun tarkkailujen keskiarvona olivat hieman tavallista suurempia Sundinkarien aluetta lukuun ottamatta, missä keskimääräinen pitoisuus oli 35 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* –bakteerien määrän perusteella (10-31 kpl/100 ml) vähintään hyvä koko tutkitulla alueella. Eniten *E. coli* –bakteereita oli Mustaluodon edustalla. Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat erittäin pieniä kaikilla tutkituilla paikoilla (0-3 kpl/100 ml) ja alittivat selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).



KUVA 26. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 24.8.2020.

7.8. Syyskuu (7.9.)

Syyskuun alussa pintavesi oli noin 17 asteista ja täyskierrossa, sillä vertikaaliset lämpötilaerot olivat erittäin pieniä. Pohjan läheinen happitilanne oli hyvä molemmilla tutkituilla paikoilla, Janhualla ja Vähä-Seikomaalla. Happitilanne oli selvästi kohentunut elokuun lopusta (24.8.), jolloin happi oli käytännössä loppu molemmilta em. paikoilta.

Näkösyvyys kasvoi Mustaluodon edustalta (1,1 metriä) Sundinkareille (1,5 metriä). Vesi oli kaikilla paikoilla lievästi sameaa. Suurin yksittäinen sameusarvo (8,5 FNU) oli Hankosaaren länsipuolella pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuuksien perusteella vesi oli rehevää koko tutkitulla alueella (*kuva 27*). Sundinkareilla pitoisuus oli pienin (32 µg/l) ja muualla fosforin pitoisuuserot olivat pieniä, suurin pitoisuus (40 µg/l) oli Janhualla. Pintaveden typpipitoisuus kasvoi selvästi Sundinkareilta (360 µg/l) Janhualle (480 µg/l), missä pitoisuus oli suurin. Typpipitoisuus oli pintavedessä hieman alempia vesikerroksia suurempi Vähä-Seikomaata lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli suurempi pohjan tuntumassa. Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet olivat pieniä tai alle määritysrajan koko tutkitulla alueella. Tuotantokerroksen klorofyllipitoisuudet olivat välillä 11-13 µg/l, joten alueelliset erot olivat pieniä ja pitoisuudet olivat kaikilla paikoilla rehevällä tasolla.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella erinomainen kaikilla paikoilla, myös jätevesien purkualueen tuntumassa Vähä-Seikomaalla ja Janhualla (*E. coli* <10 kpl/100 ml). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät (0-2 kpl/100 ml) olivat erittäin pieniä kaikilla paikoilla.

7.9. Marraskuu (9.11.)

Marraskuun alkupuolella pintavesi oli noin 7-8 asteista ja täyskierrossa, sillä vertikaaliset lämpötilaerot olivat pieniä. Hankosaaren länsipuolella pintavesi oli asteen alempia vesikerroksia viileämpää. Pohjan läheinen happitilanne oli hyvä kaikilla paikoilla ja samalla tasolla tai hieman parempi kuin lokakuun tarkkailukerralla (21.10.2020).

Näkösyvyys kasvoi hieman Mustaluodon edustalta (2,2 metriä) Sundinkareille (2,6 metriä). Vesi oli kaikilla paikoilla lievästi sameaa. Suurin yksittäinen sameusarvo (4,3 FNU) oli Sundinkarien alueella pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuuksien perusteella vesi oli rehevää koko tutkitulla alueella (*kuva 28*). Pitoisuus oli todennäköisesti juokсутusten seurauksena pienin (24 µg/l) lähinnä allasta Mustaluodon edustalla. Suurin pitoisuus (29 µg/l) oli Vähä-Seikomaalla. Pitoisuudet olivat samalla tasolla tai hieman suurempia kuin lokakuussa Hankosaaren länsipuolta lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli selvästi laskenut lokakuun suuresta pitoisuudesta. Fosfaattifosforin pitoisuudet kasvoivat altaan läheltä (<3 µg/l) ulospäin mentäessä (maks 14 µg/l).

Pintaveden typpipitoisuus kasvoi selvästi Sundinkareilta (380 µg/l) Vähä-Seikomaalle (750 µg/l), missä pitoisuus oli suurin. Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren länsipuolella pintakerrosten (1 ja 5 metriä) kokonais- ja nitraatti/nitriittityppipitoisuudet olivat selvästi alempia vesikerroksia suurempia mutta muualla vertikaaliset pitoisuuserot olivat pieniä. Nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat juokсутusten seurauksena selvästi ko-

honneita Hankosaaren ja altaan välisellä alueella. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat melko pieniä kaikilla paikoilla.

Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella erinomainen jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla sekä myös kolmannella tutkitulla paikalla Hankosaaren länsipuolella (*E. coli* <10 kpl/100 ml). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät (0-2 kpl/100 ml) olivat erittäin pieniä kaikilla paikoilla.

7.10. Joulukuu (7.12.)

Marras-joulukuussa oli ennätysellisen lämmintä ja tavallista sateisempaa ja altaan juoksaus oli käynnissä. Juoksutusten seurauksena suolaisuus oli selvästi alentunut varsinkin Mustaluodon edustalla (248) mutta myös Janhualla (246) ja Vähä-Seikomaalla (245) pintavedessä. Näkösyvyyserot havaintopaikkojen välillä olivat pieniä.

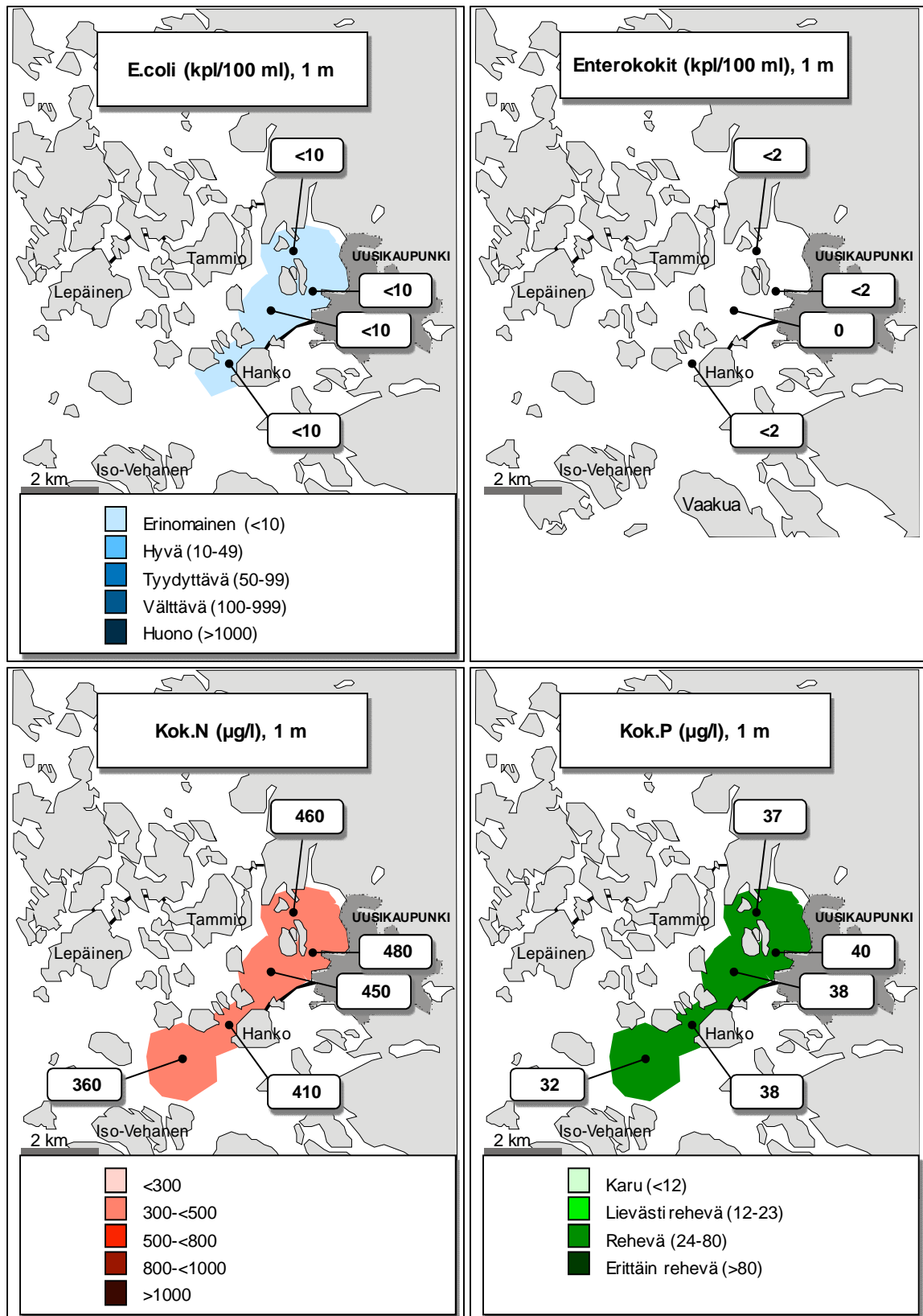
Joulukuun alkupuolella pintaveden lämpötila oli noin 4-5 astetta. Vesi oli lähes tasalämpöistä pinnasta pohjaan Janhualla lukuun ottamatta, missä pohjan läheinen vesi oli vajaat kaksi astetta pintavettä lämpimämpää. Pohjan läheisen happikyllästyksen perusteella Janhualla oli hyvin lievää hapen vajausta ja muilla paikoilla happitilanne oli pysynyt hyvänä. Janhualla pohjan läheisen veden happitilanne oli heikentynyt hieman marraskuusta. Sameusarvot olivat marraskuun tapaan pieniä ja vesi oli pääosin kirkasta tai lievästi sameaa. Suurin sameusarvo (3,2 FNU) oli Hankosaaren länsipuolella (230) pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Pintaveden (1 metri) fosforipitoisuudet olivat Sundinkareilla (170) ja Hankosaaren länsipuolella rehevällä ja muilla paikoilla lievästi rehevällä tasolla (kuva 29). Pitoisuus pieneni allasta lähestyttäessä, sillä altaan vesi on niukkafosforista merialueeseen verrattuna ja altaasta oli loppuvuonna juoksettu runsaasti vettä. Pitoisuudet kasvoivat pohjaa kohti varsinkin Janhualla, missä sekä kokonais- että fosfaattifosforipitoisuus oli kohonnut muuhun merialueeseen verrattuna. Juoksutuksista johtuen sekä kokonais- että nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat selvästi suurimmat lähinnä allasta Mustaluodon edustalla varsinkin pintavedessä. Myös Janhualla, Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren länsipuolella pintaveden typpipitoisuudet olivat selvästi alempia vesikerroksia suurempia. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat välillä 15-76 µg/l. Pitoisuus oli hieman kohonnut Janhualla pohjan tuntumassa todennäköisesti lievästi heikentyneen happitilanteen takia.

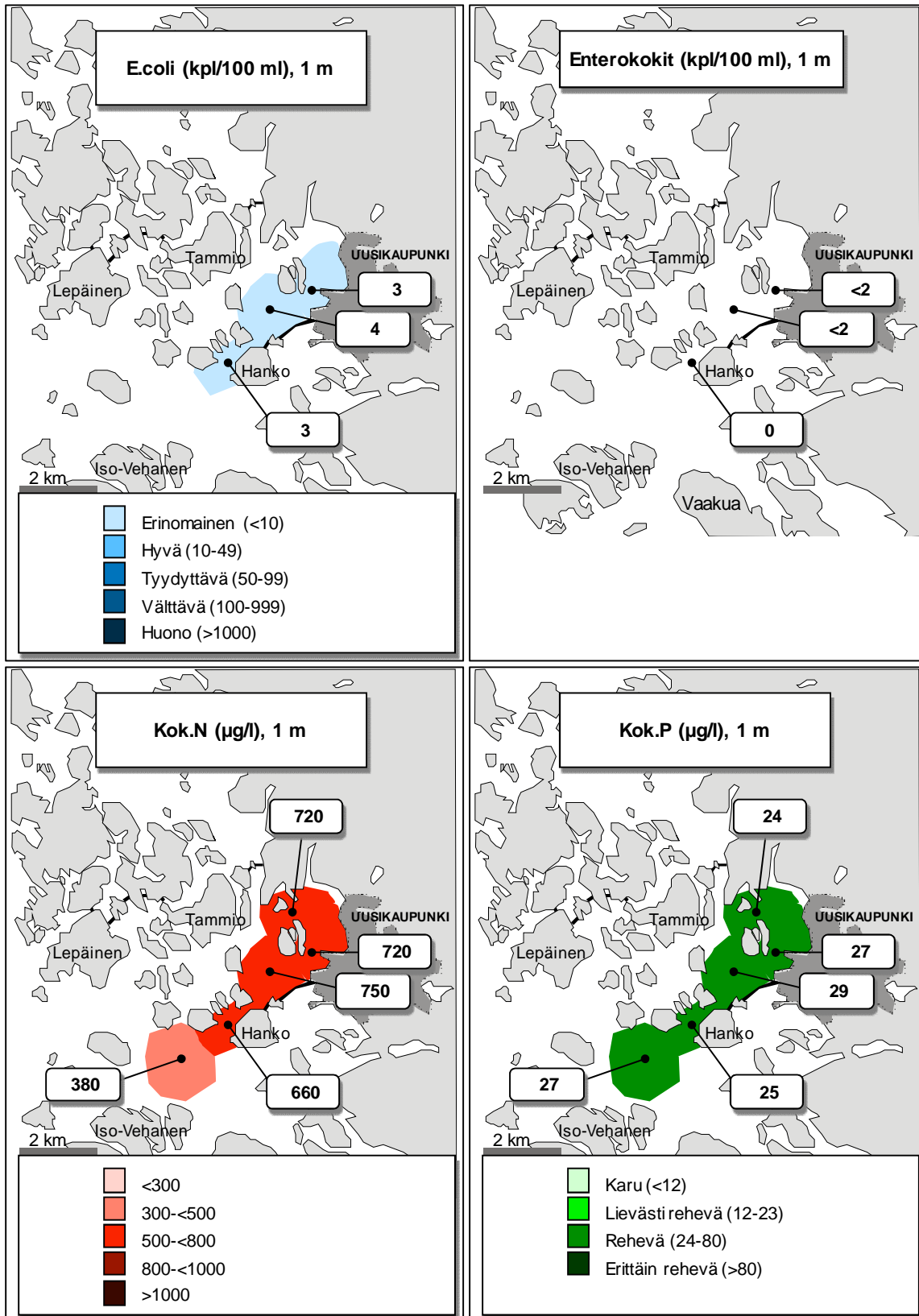
Merialueen hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän perusteella erinomainen (*E. coli* <10 kpl/100 ml) kaikilla kolmella tutkitulla paikalla (245, 246 ja 230). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät (4-31 kpl/100 ml) olivat pieniä ja alittivat selvästi mm. rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

Uudenkaupungin merialueelta ei tehdä normaalisti tutkimuksia loppuvuonna marras-joulukuussa. Edeltävän kymmenen vuoden (2011-20, havaintopaikoilta 170 ja 248 typpituloksia vasta vuodesta 2017 lähtien) lokakuun tuloksiin verrattuna kokonaistyyppipitoisuudet vesipatsaan ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat yli 60 % suurempia.

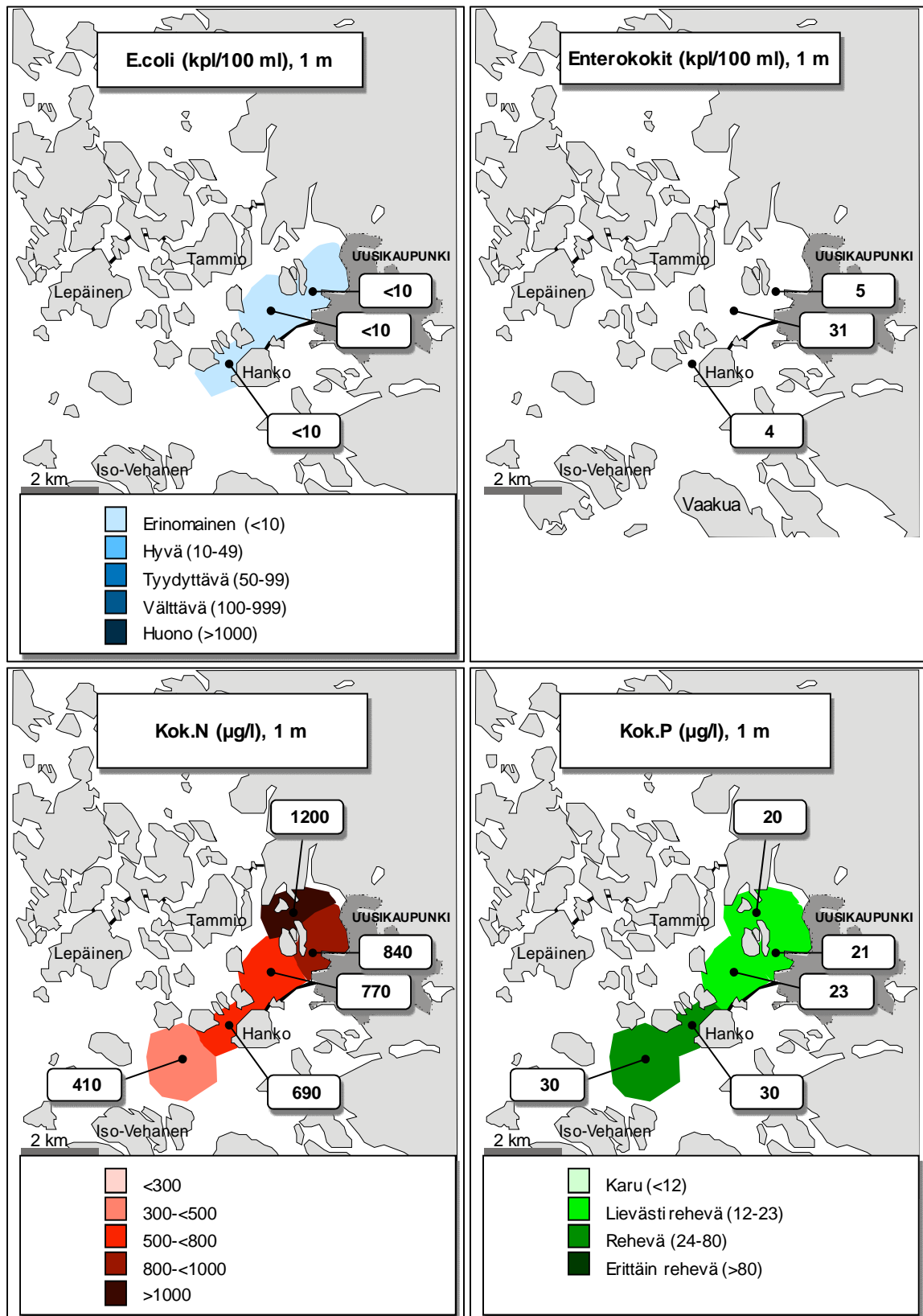
Mustaluodon edustalla lähinnä allasta keskimääräinen typpipitoisuus oli yli kaksinkertainen ja nitraatti/nitriittipitoisuus monikymmenkertainen lokakuun pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Myös muilla paikoilla varsinkin nitraatti/nitriittityypen pitoisuudet olivat selvästi tavallista suuremmalla tasolla, mikä on seurausta altaan kautta tulleesta ajankohdan tavallista selvästi suuremmasta kuormituksesta. Sirppujoen virtaama oli varsinkin marraskuun loppupuolella selvästi pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Ammoniumtyypen pitoisuudet olivat kohonneet marraskuusta ja olivat lokakuun pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia. Jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Janhualla lokakuun aiemmat maksimipitoisuudet eivät kuitenkaan ylittyneet. Vesipatsaan keskimääräinen fosforipitoisuus oli Vähä-Seikomaalla hieman (3 %) tavallista pienempi, Janhualla 7 % tavallista suurempi ja muilla paikoilla keskimäärin 20 % lokakuun tavanomaista suurempi.



KUVA 27. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 7.9.2020.



KUVA 28. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 9.11.2020.



KUVA 29. Koetoiminnan aikaisen merialueen ylimääräisen tarkkailun tuloksia 7.12.2020.

7.11. Yhteenveto

Pohjan läheisen veden happitilanne on usein ennen koetoimintaa ollut heikko jätevesien purkualueen lähivaintopaikoilla Vähä-Seikomaalla (etäisyys purkupaikkaan 400 metriä) ja Janhualla (1,3 km purkupaikasta) varsinkin, jos vesi on ollut selvästi lämpötilakerrostunut. Myös vuonna 2020 koetoiminnan aikana happitilanne heikentyi selvästi purkualueen lähimmillä paikoilla kesän kuluessa ja oli heikoimmillaan elokuussa (taulukko 16). Happitilanne oli kuitenkin keskimäärin parempi kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvot. Varsinkin hapen minimiarvot olivat selvästi suurempia kuin keskimäärin ennen koetoiminnan alkamista vuosina 2009–2018. Pohjan läheiset ammoniumtyypen pitoisuudet olivat korkeita heinä–elokuussa heikon happitilanteen seurauksena (taulukko 17). Ammoniumtyypen pitoisuus oli heinäkuussa Vähä-Seikomaalla noin 60 % ja elokuussa Janhualla 20 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Kumpanakaan ajankohtana pitoisuus ei kuitenkaan ylittänyt paikalta mitattuja aiempia maksimipitoisuuksia. Muina ajankohtina pohjan läheiset ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pääosin selvästi pienempiä kuin pitkäaikaiskeskiarvot.

Taulukko 16. Pohjan läheisen veden happikylläisyys (%) kuukausikeskiarvona ja minimiarvo sekä suluissa vuosien 2009-2018 (ennen koetoimintaa) keskiarvo ja minimi.

Havpaikka näytt.ottoaika	245		246		248		230		170	
	ka	min	ka	min	ka	min	ka	min	ka	min
1/2020	91	91	86	86	84	84	87	87	91	91
2/2020	87	87	90	90	92	92	92	92	86	86
3/2020	88 (74)	88 (35)	77 (67)	77 (51)	87 (84)	87 (76)	82 (90)	82 (79)	90 (91)	90 (73)
4/2020	98	98	92	92	-	-	-	-	-	-
5/2020	88	84	78	74	-	-	-	-	-	-
6/2020	70 (53)	48 (20)	56 (40)	51 (7)	90 (90)	87 (71)	83 (64)	76 (29)	89 (66)	83 (20)
7/2020	37 (27)	26 (<2)	38 (18)	12 (<2)	93 (90)	91 (71)	72 (64)	63 (29)	76 (66)	71 (20)
8/2020	33 (24)	20 (3)	13 (13)	11 (2)	90 (89)	89 (55)	81 (68)	78 (46)	70 (62)	51 (16)
9/2020	90 (72)	90 (14)	95 (-)	94 (-)	-	-	-	-	-	-
10/2020	87 (90)	87 (84)	86 (92)	86 (86)	82 (93)	82 (84)	91 (94)	91 (90)	91 (95)	91 (93)
11/2020	86	86	93	93	94	94	88	88	90	90
12/2020	80	80	73	73	94	94	92	92	95	95

Taulukko 17. Pohjan läheisen veden ammoniumtyyppipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) kuukausikeskiarvona ja maksimipitoisuus sekä suluissa vuosien 2009-2018 keskiarvo ja maksimi.

Havpaikka	245		246		248		230		170	
	ka	maks	ka	maks	ka	maks	ka	maks	ka	maks
1/2020	24	24	38	38	40	40	12	12	7	7
2/2020	11	11	21	21	30	30	9	9	6	6
3/2020	8 (36)	8 (130)	31 (62)	31 (100)	25 (38)	25 (85)	5 (16)	5 (32)	5 (6)	5 (13)
4/2020	<3	<3	9	9	3	3	<3	<3	<3	<3
5/2020	12	19	40	60	6	7	6	8	5	6
6/2020	40 (93)	74 (190)	47 (164)	56 (370)	<3 (-)	<3 (-)	23 (-)	39 (-)	7 (14)	10 (36)
7/2020	210 (144)	270 (310)	190 (262)	250 (490)	<3 (-)	<3 (-)	56 (-)	73 (-)	45 (48)	47 (190)
8/2020	218 (254)	350 (580)	620 (544)	660 (860)	8 (-)	15 (-)	49 (-)	96 (-)	103 (98)	160 (330)
9/2020	3 (-)	5 (-)	<3 (-)	<3 (-)	3 (-)	4 (-)	5 (-)	7 (-)	<3 (-)	<3 (-)
10/2020	4 (27)	4 (79)	<3 (19)	<3 (86)	<3 (-)	<3 (-)	14 (-)	14 (-)	10 (9)	10 (25)
11/2020	16	16	<3	<3	<3	<3	19	19	15	15
12/2020	32	32	76	76	42	42	21	21	15	15

Veden hygieeninen tila oli vuonna 2020 jätevesien purkualueen lähialueilla pääosin erinomainen tai hyvä *E. coli* -bakteerien määrän perusteella (taulukko 18). Ainoastaan lokakuun tarkkailukerralla hygieeninen tila oli Vähä-Seikomaalla vain välttävä (*E.*

colit 120 kpl/100 ml). Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä (maks 56 kpl/100 ml) vuoden 2020 aikana ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon (200 kpl/100 ml, Sosiaali- ja terveysministeriön asetus N:o 177/2008).

E.coli-bakteerimääritystä pidetään tällä hetkellä parhaana veden ulosteperäisen saastuksen osoittajana ja ne ilmentävät tuoretta ihmisten tai eläinten ulostesaastutusta. Enterokokit esiintyvät ihmisen ja tasalämpöisten eläinten ulosteissa, mutta ne voivat olla peräisin myös ympäristöstä. Enterokokit säilyvät ympäristössä hyvin, joten ne voivat ilmaista jo kauan ennen näytteenottohetkeä tapahtunutta saastumista.

Rehevyyden osalta avovesikauden 2020 (touko-lokakuu) ammoniumtyyppipitoisuus koko vesipatsaan keskiarvona oli Vähä-Seikomaalla 37 % ja Janhualla 15 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Pintaveden kokonaistyyppipitoisuus oli kesäkauden (touko-syyskuu) keskiarvona Vähä-Seikomaalla 15 % ja Janhualla 9 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi, kun koko Uudenkaupungin merialueen keskiarvona pintapitoisuus oli 4 % tavallista pienempi. Sekä jätevesien lähialueella että koko merialueella kokonaisfosforipitoisuus oli kesäkauden keskiarvona melko tavanomaisella tasolla ja klorofyllipitoisuus noin 10 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

Taulukko 18. *E. coli* ja enterokokkien kaltaisten bakteerien määrä (kpl/100 ml) kuukausikeskiarvona pintavedessä jätevesien purkualueen lähihavaintopaikoilla Vähä-Seikomaalla (245) ja Janhualla (246) vuonna 2020.

<i>E. coli</i>	245		246		enterokokit	245		246	
	ka	maks	ka	maks		ka	maks	ka	maks
1/2020	41	41	10	10	1/2020	2	2	2	2
2/2020	10	10	0	0	2/2020	56	56	2	2
3/2020	<10	<10	<10	<10	3/2020	2	2	<2	<2
4/2020	<10	<10	20	20	4/2020	0	0	0	0
5/2020	<10	10	<10	<10	5/2020	0	0	1	1
6/2020	<10	<10	<10	<10	6/2020	25	50	1	2
7/2020	<10	<10	<10	<10	7/2020	1	1	2	3
8/2020	10	10	<10	<10	8/2020	2	3	1	2
9/2020	<10	<10	<10	<10	9/2020	0	0	<2	<2
10/2020	120	120	10	10	10/2020	55	55	8	8
11/2020	4	4	3	3	11/2020	<2	<2	<2	<2
12/2020	<10	<10	<10	<10	12/2020	31	31	5	5

8. KASVIPLANKTONTUOTANTO

Kasviplanktontuotannon tuloksena syntyvä leväbiomassa vaikuttaa kalojen ravintoeläinten tuotantoon, veden kuultavuuteen ja virkistyskäyttöarvoon sekä koko vesialueen tuotanto- ja hajotustapahtumiin. Kalanpyydysten limoittuminen johtuu myös suureksi osaksi niihin tarttuvista planktonlevistä. Kasviplankton (lajisto ja biomassa) analysoitiin kahdeksalta havaintopaikalta (105, 125, 245, 215, 170, 150, 220 ja 185) erikseen heinä- ja elokuulta tuottavan kerroksen koontanäytteestä.

Heinä-elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassat vaihtelivat välillä 539–2557 mg/m³ (taulukko 19). Aiempien vuosien tapaan selvästi pienimmät biomassat (<600 mg/m³) olivat tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) ja Hylkimysten ulkopuolella (105) ja suurimmat (>2500 mg/m³) jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla (245) ja Hankosaaren itäpuolella (215). Uloimpia alueita (185 ja 105) lukuun ottamatta biomassat olivat pienempiä kuin vuotta aiemmin. Sundinkarien alueella (170) keskimääräinen biomassa oli vain noin puolet vuoden 2019 biomassasta ja myös Hankosaaren itäpuolella ja Vähä-Seikomaalla biomassa oli selvästi vuotta 2019 pienempi. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2020 biomassat olivat keskimäärin 13 % suurempia pitkäaikaiskeskiarvoon (2010–2019) verrattuna. Vaakuan luoteispuolella (125) biomassa oli lähes 40 % pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi, kun taas Sundinkarien alueella keskimääräinen biomassa oli 26 % ja Haidusten pohjoispuolella 11 % tavallista pienempi. Tausta-alueella biomassa oli 11 % suurempi kuin edeltävänä kymmenenä vuotena keskimäärin. Tutkituista paikoista biomassa on vaihdellut eniten sisimmillä paikoilla Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren itäpuolella.

Tausta-alueella Putsaaren aukolla (185) biomassa on koko tutkimusjakson (2004–2020) aikana ollut muuta tutkittua aluetta pienempi (kuva 30). Viimeisen neljän vuoden aikana biomassa on tasaisesti noussut, mutta suurimmillaan se oli vuoden 2010 tutkimuksessa, jolloin kesäkausi oli lämmin ja vähäsateinen. Sekä Vähä-Seikomaalla, Hankosaaren itäpuolella että Vaakuan luoteispuolella (125) biomassat olivat em. tutkimusjakson aikana suurimmillaan vuonna 2019. Humalaisten edustalla ja Sundinkarien alueella biomassa oli suurimmillaan vuonna 2006 ja Haidusten pohjoispuolella (220) vuonna 2012.

Vuonna 2020 heinäkuiset biomassat vaihtelivat välillä 567–2 808 mg/m³ (mg/m³=μg/l) ja elokuiset biomassat välillä 454–2 626 mg/m³ (taulukko 20). Kuten vuonna 2019, heinäkuussa biomassa oli suurin Vähä-Seikomaalla ja elokuussa Hankosaaren itäpuolella. Pienimmät biomassat olivat Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella (kuva 31). Sundinkareilla ja Haidusten pohjoispuolella biomassa oli heinäkuussa selvästi elokuuta suurempi. Muilla paikoilla biomassaerot kuukausien välillä olivat selvästi pienempiä. Tausta-alueella Putsaaren aukolla biomassa oli lähes sama heinä- ja elokuussa.

Vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat suurimmalla osalla havaintopaikoista suurimmillaan vasta syyskuussa mutta varsinkin uloimmalla merialueella jo heinäkuussa.

Heinäkuu

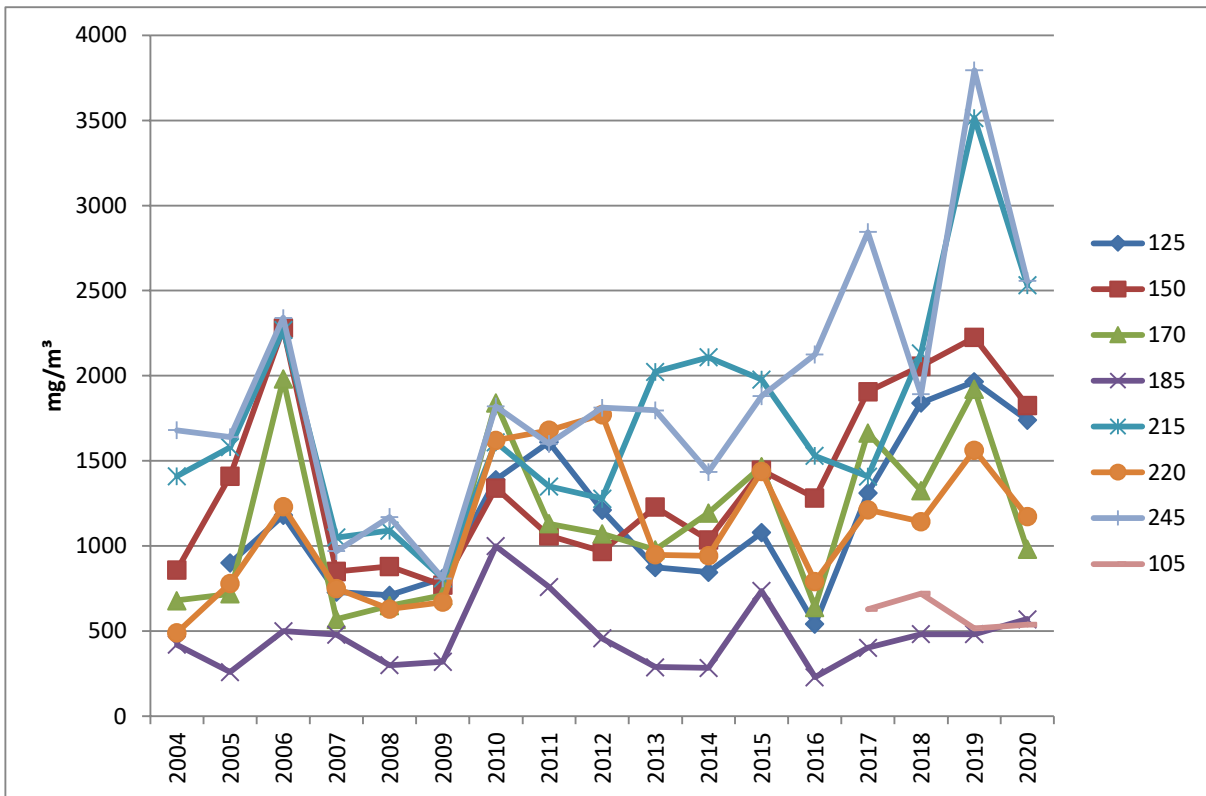
Heinäkuisessa kasviplanktonissa vallitsevampana ryhmänä olivat sinilevät (Cyanophyceae, kuva 31) lukuun ottamatta Hylkimysten ulkopuolista aluetta, missä vallitsivat viherleviin luettavat yksisoluiset ja rannikkovesissä yleiset *Pyramimonas* spp.–levät. Yleisenä kaikilla paikoilla esiintyi em. *Pyramimonas* –levien lisäksi nieluviin kuuluvat *Plagioselmis prolonga* ja *Teleaulax* spp. –lajit, tarttumaleviin kuuluvat *Chrysochromulina* spp. –lajit sekä erikokoiset tarkemmin tunnistamattomat flagellatit. Kaikki em. ovat yleisiä rannikkovesissä.

Sinilevien (Cyanophyceae) määrät olivat heinäkuussa välillä 124–1151 mg/m³ ja osuus kasviplanktonin kokonaisbiomassasta 20–54 %. Eniten niitä oli jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla (245) ja vähiten Hylkimysten ulkopuolella (105). Suurimman osuuden kasviplanktonin kokonaisbiomassasta sinilevät muodostivat Vaakuan luoteispuolella (125) ja pienin osuus sinileviä oli Hylkimysten ulkopuolella. Selkeänä valtalajina oli merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon flosaquae*. Kaikilla asemilla esiintyi helminauhamaisia *Dolichospermum* spp. (suku eriytetty pohjamuodoista, entinen *Anabaena* spp.) –lajeja, joiden osuus kokonaisbiomassasta jäi kuitenkin pieneksi kaikilla paikoilla. Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes aina myrkyllistä *Nodularia spumigena*.-sinilevää esiintyi kahdella paikalla; Putsaaren aukon tausta-alueella (185) ja Sundinkarien alueella (170). Sen määrät (noin 10 µg/l) ja osuudet (1-2 %) olivat kuitenkin pieniä.

Elokuu

Elokuussa yli puolella paikoista vallitsivat edelleen sinilevät ja kolmella paikalla (105, 170 ja 185) piilevät (*Diatomophyceae*). Piilevissä valtalajina oli isokokoinen *Coscinodiscus granii*, mikä muodosti yksinään Hylkimysten ulkopuolella ja Sundinkareilla noin 20 % ja tausta-alueella Putsaaren aukolla peräti 60 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. *C. granii* on tyypillinen loppukesän ja syksyn piilevälaji, mikä suuri-kokoisena voi vaikuttaa merkittävästi biomassoihin, vaikka yksilömäärät jäisivät melko pieniksi. Heinäkuun tapaan kaikilla paikoilla esiintyi yleisesti pienikokoisempia eri leväryhmiin kuuluvia lajeja, kuten *Pyramimonas* spp., *Plagioselmis prolonga*, *Teleaulax* spp. ja *Chrysochromulina* spp.

Sinilevien biomassa oli useimmilla paikoilla laskenut heinäkuuhun verrattuna mutta Hankosaaren itäpuolella selvästi ja Vähä-Seikomaalla lievästi noussut. Sinilevien määrät vaihtelivat välillä 7–1 294 mg/m³ ja osuus 1–53 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. Eniten (>1 000 mg/m³) niitä oli sisimmillä paikoilla Hankosaaren itäpuolella ja Vähä-Seikomaalla. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sinilevien määrä oli erittäin pieni. Valtalajina kaikilla paikoilla oli edelleen *Aphanizomenon flosaquae*. Toista yleistä sinileväryhmää, *Dolichospermum* spp. esiintyi lähes kaikilla paikoilla mutta osuudet ja määrät olivat pieniä. Suurimman osuuden se muodosti Vähä-Seikomaalla. *Nodularia spumigena*.-sinilevää esiintyi kaikilla paikoilla lukuun ottamatta Sundinkareja ja Putsaaren aukkoa (joissa sitä esiintyi pieniä määriä heinäkuussa). Nodularian määrät (2-32 µg/l) ja osuudet (<1-1 %) olivat pieniä.



KUVA 30. Kasviplanktonin biomassa (mg/m^3) heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2004-2020 Uudenkaupungin merialueella. Hylkimysten ulkopuoliselta paikalta 105 dataa vasta vuodesta 2017 lähtien.

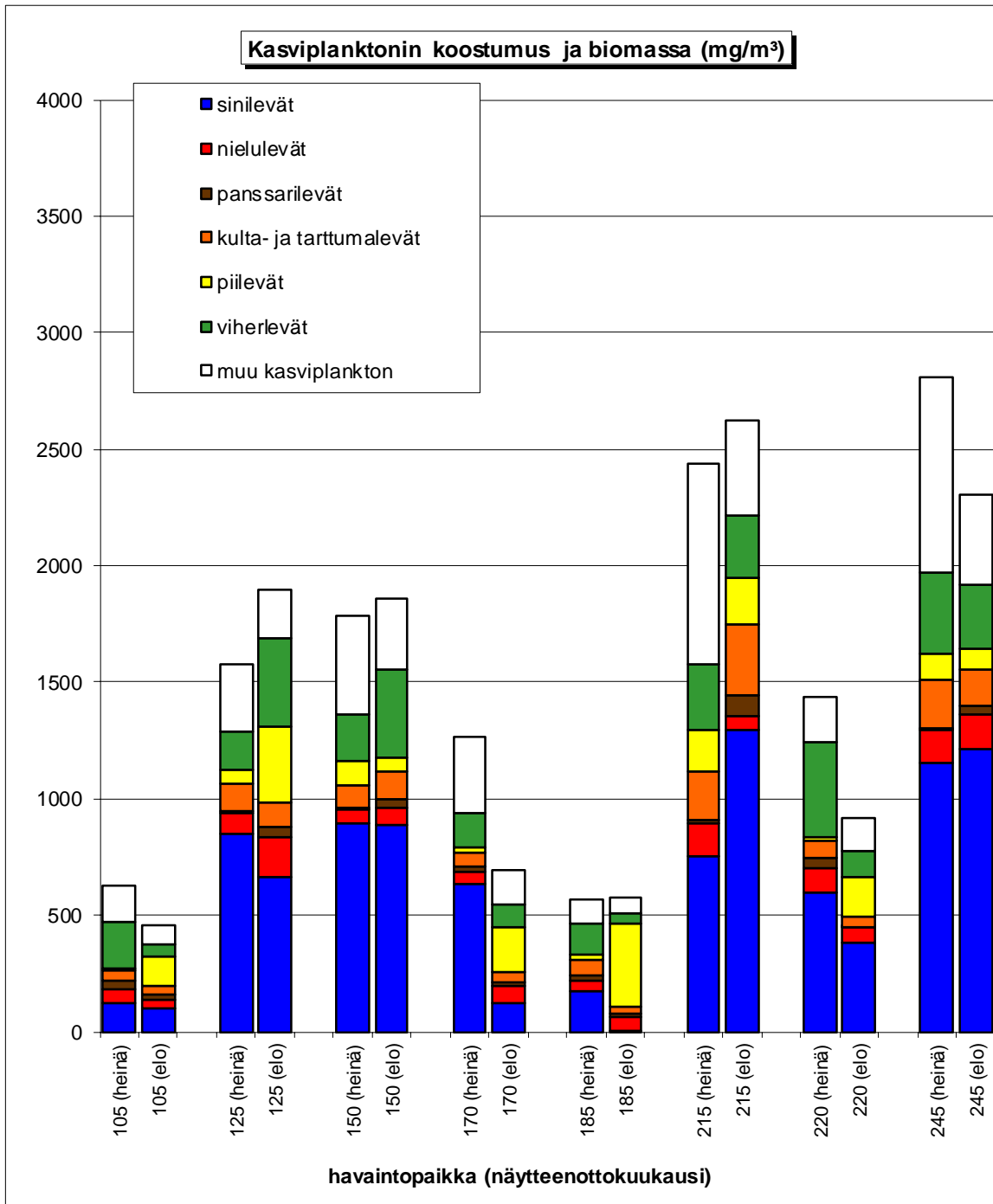
TAULUKKO 19. Kasviplanktonin biomassa (mg/m³) tuotantokerroksen koontanäytteissä heinä-elokuun keskiarvona vuosina 2010–2020.

Hav.paikka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
105*								629	722	516	539
125	1390	1610	1211	874	846	1079	541	1311	1840	1965	1739
150	1340	1060	969	1229	1037	1445	1283	1906	2056	2225	1825
170	1840	1130	1072	978	1194	1467	640	1663	1326	1921	980
185	1000	760	457	289	283	736	230	403	482	482	571
215	1610	1350	1278	2023	2109	1977	1530	1408	2133	3514	2533
220	1620	1680	1771	948	943	1438	792	1213	1144	1563	1173
245	1820	1600	1812	1797	1435	1880	2125	2844	1891	3794	2557

* Tarkkailu alkoi v. 2017, korvasi havaintopaikan 110.

TAULUKKO 20. Kasviplanktonin biomassa (mg/m³) ja sen koostumus heinä- ja elokuussa 2020.

Havaintopaikka	105				125				150			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%
Sinilevät	124	20	98	22	850	54	663	35	893	50	884	48
Nielulevät	58	9	42	9	88	6	175	9	59	3	79	4
Panssarilevät	36	6	22	5	5	0	38	2	5	0	35	2
Kulta- ja tarttumalevät	41	7	31	7	120	8	105	6	103	6	122	7
Piilevät	12	2	131	29	64	4	328	17	99	6	59	3
Viherlevät	199	32	53	12	160	10	376	20	200	11	377	20
Muu kasviplankton	154	25	77	17	291	18	213	11	430	24	305	16
Yhteensä	624	100	454	100	1577	100	1900	100	1788	100	1861	100
Havaintopaikka	170				185				215			
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu	
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%
Sinilevät	638	50	124	18	172	30	7	1	755	31	1294	49
Nielulevät	52	4	76	11	50	9	53	9	139	6	57	2
Panssarilevät	18	1	14	2	22	4	20	3	14	1	93	4
Kulta- ja tarttumalevät	61	5	43	6	67	12	28	5	211	9	303	12
Piilevät	23	2	194	28	16	3	358	62	173	7	203	8
Viherlevät	148	12	96	14	134	24	45	8	288	12	265	10
Muu kasviplankton	326	26	147	21	107	19	64	11	859	35	410	16
Yhteensä	1266	100	694	100	567	100	575	100	2439	100	2626	100
Havaintopaikka	220				245							
	heinäkuu		elokuu		heinäkuu		elokuu					
	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%	mg/m ³	%				
Sinilevät	600	42	380	42	1151	41	1215	53				
Nielulevät	99	7	66	7	145	5	146	6				
Panssarilevät	49	3	4	0	9	0	35	2				
Kulta- ja tarttumalevät	73	5	41	5	205	7	159	7				
Piilevät	13	1	169	19	109	4	86	4				
Viherlevät	408	29	114	12	348	12	280	12				
Muu kasviplankton	190	13	138	15	841	30	385	17				
Yhteensä	1433	100	913	100	2808	100	2306	100				



KUVA 31. Kasviplanktonin biomassan (mg/m³) ja sen koostumuksen vaihtelu Uudenkaupungin merialueella heinä- ja elokuussa 2020.

9. PÄÄLLYSLEVÄTUTKIMUS

Keskimääräiset näkösyvyserot jaksojen välillä olivat pieniä, pienimmillään näkösyvydet olivat toisen jakson lopussa (*taulukko 2*). Kolmella uloimmalla tutkimuspaikalla (15, 16 ja 14) ja varsinkin paikalla 15 Kalliokarien luoteispuolella näkösyvydet olivat selvästi muuta tutkimusaluetta suurempia, tosin toisen jakson lopussa Lepäisten eteläpuolella (14) näkösyvyys vastasi sisempiä paikkoja. Havaintopaikkojen 1–11 ja 13 väliset keskimääräiset näkösyvyserot olivat pieniä.

Havaintopaikkojen väliset klorofyllipitoisuuserot olivat suuria molemmilla jaksoilla. Ensimmäisellä jaksolla klorofyllipitoisuudet vaihtelivat kolmen alustan keskiarvona välillä 1,0–86 mg/m² ja toisella jaksolla 6,3–78 mg/m² (*taulukko 21, kuva 32*). Keskimääräinen pitoisuus oli toisella jaksolla 25 % ensimmäistä jaksoa suurempi. Ensimmäisellä jaksolla selvästi suurimmat pitoisuudet (35–86 mg/m²) olivat lähinnä kasaa paikoilla 1–4. Alustojen välinen hajonta oli suurinta havaintopaikoilla 2 ja 3. Pienimmät pitoisuudet olivat kolmella uloimmalla paikalla. Kipsialueen lähialueella havaintopaikoilla 1–7 klorofyllipitoisuudet olivat välillä 7,1–86 mg/m², joten vaihtelu oli suurta myös kasan lähellä suppeahkolla alueella. Suurin pitoisuus oli lähellä kasaa padon länsiosassa havaintopaikalla 2. Pitoisuustaso laski selvästi hieman etäämpänä (noin 200–250 metriä) kasasta havaintopaikoilla 5,6 ja 7.

Toisella jaksolla suurimmat pitoisuudet olivat lähinnä kipsikasaa havaintopaikoilla 2 ja 3 mutta myös hieman etäämpänä paikalla 5. Myös toisella jaksolla selvästi suurin pitoisuus oli havaintopaikalla 2, missä myös alustojen välinen hajonta oli suurin. Toisella jaksolla klorofyllipitoisuus oli kohonnut muuta merialuetta suuremmaksi (31 mg/m²) myös Sundinkarin eteläpuolella havaintopaikalla 10 (etäisyys padosta yli 900 m). Pienimmät pitoisuudet (<7 mg/m²) olivat uloimmilla paikoilla 12, 14, 15 ja 16. Kipsikasan lähialueella paikoilla 1–7 (ei tulosta paikalta 4, poiju hävinnyt) pitoisuudet olivat välillä 13–78 mg/m². Keskimäärin lähempänä kasaa pitoisuustaso oli korkeampi kuin hieman etäämpänä kasasta.

Jaksojen keskiarvona suurimmat pitoisuudet olivat havaintopaikoilla 2 ja 3 eli lähellä kasaa sen keskivaiheilla. Sitä seuraavat suurimmat pitoisuudet olivat havaintopaikoilla 1, 4 (vain ensimmäisen jakson tulos) ja 5 eli taas lähellä kasaa painottuen kasan länsiosaan. Kasan länsiosaan johdetaan lämpimiä purkuvesiä, mikä edesauttaa kasviplanktonituotannon kasvua.

Tuulet ja meriveden virtaukset vaikuttavat ravinnepäästöjen laimenemiseen ja kulkeutumiseen meressä ja näin ollen päällysvien ravinteiden saantiin. Virtaukset kuljettavat mukanaan ravinteiden ohella vedessä keijuvaa planktonia ja kasvualustastaan irronnutta levää: molempia voi tarttua myös keinoalustoihin. Ensimmäisellä jaksolla vallitsivat eteläpuoleiset tuulet ja toisella jaksolla vallitsevaa tuulen suuntaa ei ollut. Heinäkuu oli viileä ja sateinen mutta elokuu oli lämmin ja kuiva. Pintaveden fosfori- ja typpipitoisuudet olivat monin paikoin suurimmillaan elo–syyskuussa, joten alustoilla kasvavilla levillä oli runsaasti ravinteita käytettävissään. Elokuiset pintaveden fosforipitoisuudet olivat keskimäärin melko tavanomaisella ja typpipitoisuudet tavanomaista hieman suuremmalla tasolla. Vesinäytteistä määritetyt klorofyllipitoisuudet olivat pääosalla paikoista suurimmillaan vasta syyskuussa. Elokuiset klorofyllipitoisuudet olivat

merialueen keskiarvona noin 20 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2010–2019) pienempiä, mikä oli todennäköisesti vielä viileän heinäkuun seurausta.

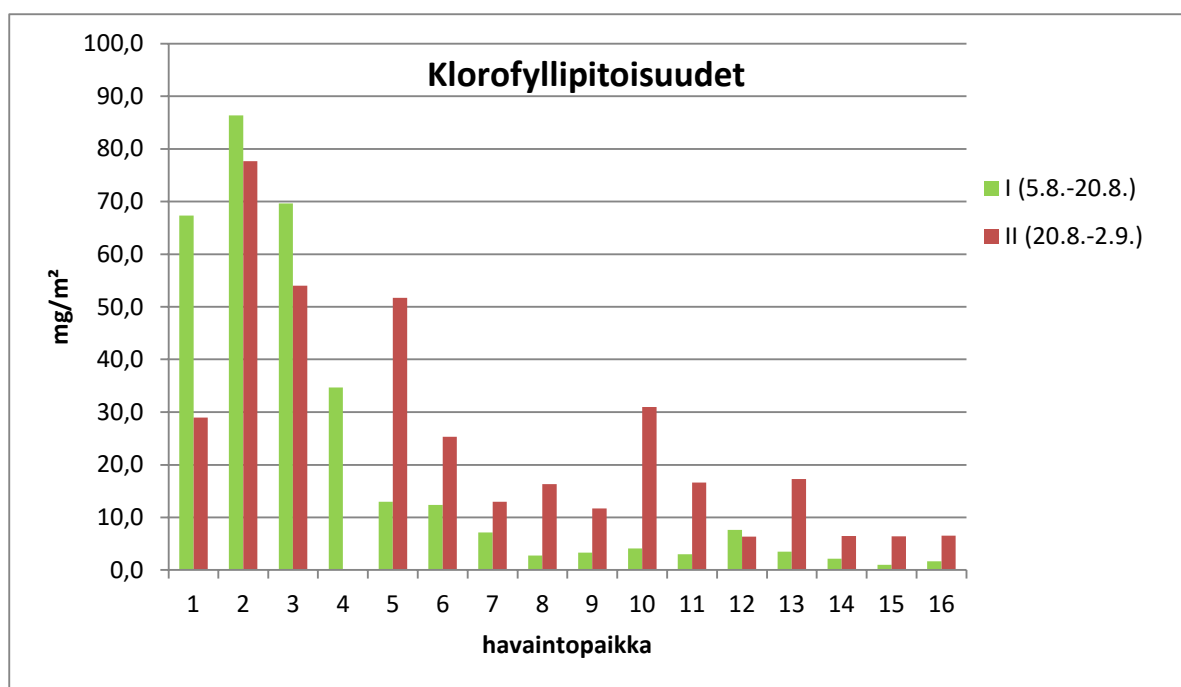
Päällyslevätutkimuksessa näkyi selvästi kasan vaikutus, kuten myös vuonna 2017. Lähinnä kasaa havaintopaikoilla 1–4 (etäisyys padosta 43–49 m) pitoisuudet olivat ensimmäisellä jaksolla keskimäärin ($64,5 \text{ mg/m}^2$) kuusinkertaisia hieman etäämpänä kasasta (etäisyys padosta 210–256 m) havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen ($10,7 \text{ mg/m}^2$) verrattuna. Hieman etäämpänä kasasta olevien havaintopaikkojen 5–7 keskimääräinen pitoisuus puolestaan oli noin kolminkertainen noin kilometrin (720–1100 metriä) etäisyydellä olevien havaintopaikkojen 8–11 keskimääräiseen pitoisuuteen ($3,3 \text{ mg/m}^2$) verrattuna. Havaintopaikkojen 8–11 keskimääräinen pitoisuus oli samaa luokkaa kuin uloimmaisten paikkojen (12–16) keskimääräinen pitoisuus ($3,18 \text{ mg/m}^2$). Toisella jaksolla lähimpänä kasaa havaintopaikkojen 1–4 keskimääräinen pitoisuus ($53,6 \text{ mg/m}^2$) oli lähes 80 % suurempi hieman etäämpänä olevien havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen (30 mg/m^2) verrattuna, mikä puolestaan oli lähes 60 % suurempi kuin havaintopaikkojen 8–11 keskimääräinen pitoisuus (19 mg/m^2). Uloimpien paikkojen 12–16 keskimääräiseen pitoisuuteen ($8,52 \text{ mg/m}^2$) verrattuna havaintopaikkojen 8–11 pitoisuus oli yli kaksinkertainen, paikkojen 5–7 pitoisuus yli kolminkertainen ja havaintopaikkojen 1–4 keskimäärin yli kuusinkertainen.

Kipsialueen lähialueella (<50 m) päällyslevien klorofyllipitoisuudet olivat selkeästi kohonneita ja pitoisuudet laskivat tasaisesti kasasta ulospäin molemmilla tutkimusjaksoilla. Em. johtuu useasta eri tekijästä. Ravinnetaso kasvaa kasaa kohti ja ajoittain, varsinkin pohjoisenpuoleisilla tuulilla, kasan edustalla on suojaisempi kasvuympäristö. Kasan edustalle johdettavat purkuvedet ovat lämpimiä, mikä lisää kasvua varsinkin padon länsiosassa. Kipsikasan edustan havaintopaikat ovat myös keskimäärin matalampia kuin muut havaintopaikat, jolloin myös pohjan vaikutus voi lisätä ravinnepitoisuutta ja edesauttaa leväkasvua. Sisemmällä, suojaisemmilla alueilla klorofyllipitoisuudet myös vedessä ovat suurempia kuin ulommilla, avoimemmilla alueilla. Verrattavuuden lisäämiseksi tutkimukseen voisi lisätä 1–2 havaintopaikkaa sisemmälle, muutaman metrin syvyiselle alueelle esim. Hattukarin ja/tai Vähä-Vilissalon eteläpuolelle.

TAULUKKO 21. Klorofyllipitoisuudet (mg/m²) Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksessa v. 2020..

Asema	Jakso I: 5.-20.8.2020					Jakso II: 20.8.-2.9.2020				
	A	B	C	\bar{X}	s.d.	A	B	C	\bar{X}	s.d.
1	63	70	69	67	3,8	17	38	32	29	11
2	85	74	100	86	13	79	56	98	78	21
3	67	90	52	70	19	61	50	51	54	6,1
4	32	33	39	35	3,8	*	*	*	*	*
5	14	11	14	13	1,7	41	59	55	52	9,5
6	11	13	13	12	1,2	20	22	34	25	7,6
7	7,2	7,5	6,7	7,1	0,4	13	13	13	13	0,0
8	3,1	2,8	2,4	2,8	0,4	15	22	12	16	5,1
9	2,5	3,6	3,7	3,3	0,7	12	13	10	12	1,5
10	4,0	4,7	3,5	4,1	0,6	31	32	30	31	1,0
11	3,2	2,8	3,0	3,0	0,2	12	13	25	17	7,2
12	6,4	8,8	*	7,6	1,7	5,3	6,4	7,3	6,3	1,0
13	3,6	3,2	3,7	3,5	0,3	18	15	19	17	2,1
14	2,4	1,8	2,2	2,1	0,3	5,1	6,7	7,5	6,4	1,2
15	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	6,4	7,2	5,5	6,4	0,9
16	1,7	1,6	1,7	1,7	0,1	6,6	6,2	6,8	6,5	0,3
\bar{X}	20					25				

* tulos hylätty



KUVA 32. Päällysleväasemien klorofyllipitoisuudet (mg/m²) Uudenkaupungin merialueen päällyslevätutkimuksessa v. 2020.

10. TIIVISTELMÄ

Uudenkaupungin merialueen tarkkailututkimuksen tarkoituksena on selvittää Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin tehtaiden ja Uudenkaupungin kaupungin jätevesien ja muiden mereen tapahtuvien päästöjen vaikutuksia merialueen tilaan. Vuoden 2020 tarkkailu tehtiin voimassaolevan tarkkailuohjelman mukaan, minkä Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi päätöksellään 21.11.2017. Merialueen tarkkailu täyttää Yara Suomi Oy:lle ja Uudenkaupungin kaupungille lupapäätöksissä asetetut velvoitteet vesistö tarkkailun osalta. Vuonna 2020 tarkkailuun kuului Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkailuun kuuluva kolmen vuoden välein tehtävä päällyslevätutkimus. Vuonna 2020 tehtiin myös Hápönniemen jätevedenpuhdistamon koetoimintaan liittyviä ylimääräisiä tarkkailuja sekä Uudenkaupungin kaupungin tilaamia Matalanpuhdin ja Kasarminlahden tarkkailuja.

Merialueen tilaan vaikuttavat tekijät

Uudenkaupungin merialueelle eri lähteistä tuli kokonaiskuormituksena arviolta 4,9 tonnia fosforia ja 524 tonnia typpeä vuoden 2020 aikana. Kokonaiskuormitus oli fosforin osalta selvästi suurempi ja typen osalta samaa luokkaa kuin vuotta aiemmin. Makeavesialtaan kautta tullut fosforikuormitus oli selvästi aiempaa suurempi, sillä altaan fosforipitoisuus on noussut ja myös altaan kautta tullut vesimäärä oli aiempaa keskimääräistä suurempi. Jätevesissä tullut typpikuormitus on Hápönniemen puhdistamon laajennuksen jälkeen lähtenyt selvään laskuun. Jätevesien osuus tunnetusta fosforin kokonaiskuormituksesta oli 13 % ja typpikuormituksesta 11 %. Tunnetusta fosforikuormituksesta kalankasvatuksen osuus oli 9 %, makeavesialtaan kautta tuleva osuus peräti 61 %, kipsialueen osuus 5 % ja ilmalaskeuman osuus 12 %. Typpikuormituksesta 82 % oli makeavesialtaan kautta tulevaa kuormitusta, 1 % kalankasvatuksesta ja 6 % ilmalaskeuman kautta tulevaa kuormitusta.

Yara Suomi Oy:n jätevesien aiheuttama fosforikuormitus oli yli 30 % pienempi ja typpikuormitus noin 4 % pienempi vuoteen 2019 verrattuna. Kuormitus oli fosforin osalta 17 % ja typen osalta 23 % pienempi kuin edeltävän kymmenen vuoden keskimääräinen kuormitus. Kipsialueen eristeseinämä valmistui syksyllä 2013 ja louhesalaoja syksyllä 2015. Seinämärakenteen ja louhesalaojan avulla pystytään oleellisesti vähentämään kipsikasasta tulevaa fosforikuormitusta ja jätekipsialueen aiheuttamaksi nykyiseksi kuormitukseksi on arvioitu 0,25 tonnia vuodessa. Uudenkaupungin Hápönniemen jätevedenpuhdistamolta tullut kuormitus oli fosforin osalta 15 % ja typen osalta jopa 66 % pienempi kuin vuotta aiemmin. Edeltävän kymmenen vuoden keskimääräiseen verrattuna fosforikuormitus oli 22 %, typpikuormitus 75 %, ammoniumtyppi-kuormitus 97 % ja BOD -kuormitus 85 % pienempi. Vuonna 2019 puhdistamon käsittelyprosessia laajennettiin lisäämällä prosessiin aktiivilietekäsittely. Laajennusosan koetoiminta alkoi 2.5.2019 ja on jatkunut ainakin kevääseen 2021 asti. Prosessin laajennuksen myötä puhdistamon toiminta on tehostunut merkittävästi ja puhdistustulos on parantunut etenkin orgaanisen aineen, typen ja ammoniumtypen osalta.

Jäätälveä ei käytännössä ollut, sillä pysyvää jääpeitettä ei muodostunut talvella 2019–20. Vuosi 2020 oli Suomessa mittaushistorian lämpimin. Etenkin tammi–maaliskuu ja syys–joulukuu olivat leutoja, ja myös kesäkuu oli selvästi keskimääräistä lämpimämpi.

Sademäärä poikkesi keskiarvosta useana kuukautena mutta koko vuoden sademäärä oli varsin keskimääräinen. Sirppujoen virtaama oli suurimmillaan helmikuussa sekä loppuvuonna marras-joulukuussa. Touko-syyskuun aikana virtaamat olivat erittäin pieniä. Keskivirtaama oli 5,2 m³/s eli samalla tasolla kuin vuonna 2019 ja yli 30 % pitkäaikaiskeskiarvoja suurempi. Makeavesialtaasta juoksutettiin vettä varsinkin alkuvuonna runsaiden sateiden seurauksena ja myös loppuvuonna lokakuun loppupuolelta vuoden loppuun. Merivesi oli selvästi korkeimmillaan helmikuussa, jolloin Tuuli -myrsky nosti meriveden hetkellisesti ennätyskellisen korkealle. Alkuvuotta ja marraskuuta lukuun ottamatta meriveden kuukausikeskiarvot olivat keskiveden alapuolella. Alimmillaan merivesi oli lokakuussa.

Veden tila ja laatu

Loppupalvella maaliskuussa ei ollut jääpeitettä, vesi oli hyvin sekoittunutta ja tasalämpöistä pinnasta pohjaan. Pintavesi oli noin 1,5-2 astetta tavallista lämpimämpää. Vesi oli Hankosaaren ja makeavesialtaan välisellä alueella tavallista vähäsuolaisempaa, sillä altaasta oli runsaiden ja pitkäkestoisten sateiden seurauksena juoksutettu runsaasti vettä. Happitilanne oli lähes koko merialueella hyvä ja hieman pitkäaikaiskeskiarvoa parempi. Vesi oli koko merialueella lievästi sameaa ja sameusarvot olivat noin kaksinkertaisia tavanomaiseen talvitarkkailuun verrattuna. Lähinnä makeavesiallalta Mustaluodon edustalla vesipatsaan sameus oli lähes kuusinkertainen normaaliin verrattuna. Tuuliset säät ja jääpeitteen puuttuminen sekoittivat vettä tehokkaasti. Fosforipitoisuudet merialueen ja syvyyksien keskiarvona olivat 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla pitoisuus oli keskimäärin 16 % ja Hankosaaren lähivesissä 7 % pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi. Pintaveden typpipitoisuudet olivat selvästi kohonneita makeavesialtaan kautta tulleiden ja muiden valumavesien vaikutuksesta uloimpia alueita lukuun ottamatta. Pitoisuusvaihtelu merialueen sisällä oli poikkeuksellisen suurta. Selvästi suurimmat pitoisuudet olivat Hankosaaren ja altaan välisellä alueella ja suurin pitoisuus oli lähinnä allasta. Samalla alueella altaan vedelle tyypilliset nitraatti/nitriittitypen pitoisuudet olivat kaksin-nelinkertaisia tavalliseen verrattuna. Koko vesipatsaan keskiarvona typpipitoisuudet olivat keskimäärin 23 % ja altaan lähellä lähes 70 % tavanomaista suurempia. Hygieeninen tila oli tutkituilla paikoilla vähintään hyvä.

Toukokuun puolivälissä vesi ei ollut lämpötilakerrostunut mutta kesäkuun loppupuolella kerrostuneisuus oli selvä ja lämpötilaero pinnan ja pohjan välillä oli suurimmillaan noin 10 astetta. Kesäkuu oli helteinen, minkä seurauksena pintavesi oli useita asteita tavallista lämpimämpää. Happitilanne oli huono Kaitun länsipuolella ja välttävä jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla sekä Hankosaaren itäpuolella. Muualla happitilanne oli tyydyttävä tai hyvä. Pohjan läheinen happitilanne oli melko tavanomaisella tasolla lukuun ottamatta Kaitun länsipuolta, missä se oli selvästi tavanomaista heikompi ja puolestaan Janhualla selvästi tavallista parempi. Heinäkuun puolivälissä vesi oli selkeästi lämpötilakerrostunut ainoastaan Aaholmin, Vähä-Seikomaan ja Janhuan havaintopaikoilla. Pääosin pohjan läheinen happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä. Jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla ja Janhualla sekä Aaholmin edustalla pohjan läheinen happitilanne oli kuitenkin huono ja pohjan läheiset ravinnepitoisuudet olivat selvästi kohonneita. Elokuun alkupuolella vesi ei ollut selkeästi lämpötilakerrostunut. Janhualla happitilanne oli huono ja muualla tilanne vaihteli välttä-

västä hyvään. Pohjan läheisen veden ravinnepitoisuudet, varsinkin ammoniumtyypen pitoisuudet olivat selvästi kohonneita hapen vajauksen seurauksena. Erityisesti Janhualla pohjan läheinen kokonais- (1000 µg/l) ja ammoniumtyypen (580 µg/l) pitoisuus oli korkea. Happitilanne oli pääosin kohentunut heinäkuun puoliväliin verrattuna ja oli merialueen keskiarvona 17 % ajankohdan tavanomaista parempi. Jätevesien purkualueen lähimmällä paikalla Vähä-Seikomaalla happitilanne oli yli 70 % ajankohdan pitkäaikaikeskiarvoa parempi ja Janhualla happitilanne vastasi tavanomaista. Syyskuun loppupuolella ja lokakuussa vesi oli täyskierrossa ja happitilanne hyvä.

Avovesikauden ja merialueen keskiarvona näkösyvyudet vastasivat pitkäaikaikeskiarvoja. Pohjan läheinen kiintoainepitoisuus oli erittäin korkea elokuussa Hankosaaren itäpuolella mutta heinä–elokuun ja havaintopaikkojen keskiarvona kiintoainepitoisuudet vastasivat tavanomaista. Pintaveden fosforipitoisuudet olivat pääosalla paikoista selvästi suurimmillaan syyskuussa, sisemmillä alueilla paikoin jo elokuussa. Pienimmillään pitoisuudet olivat touko–kesäkuussa. Kesäkauden pitoisuudet olivat keskimäärin 3 % pitkäaikaikeskiarvoja pienempiä ja selvästi pienempiä kuin vuotta aiemmin. Ainoastaan tausta-alueella Putsaaren aukolla kesäkauden pintapitoisuus oli selvästi pitkäaikaikeskiarvoa suurempi. Hankosaaren lähivesissä (215 ja 230) ja myös Janhualla kesäkauden pitoisuus oli noin 10 % pitkäaikaikeskiarvoa pienempi ja Vähä-Seikomaalla pitoisuus vastasi tavanomaista. Rehevyytasoluokituksessa avovesikauden fosforipitoisuudet pintavedessä olivat noin linjalla Vaakua-Hankosaari itäpuolella rehevällä ja linjan länsipuolella lievästi rehevällä tasolla.

Kesäkauden typpipitoisuudet olivat suurimmat Lautvedellä, Janhualla ja Mustaluodon edustalla. Pitoisuudet olivat kohonneita makeavesialtaasta purkautuvan veden, jätevesien ja valumavesien vaikutuksesta Vehasten tasalle saakka. Pintaveden typpipitoisuudet avovesikauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 4 % pitkäaikaikeskiarvoja pienempiä ja myös pienempiä kuin vuotta aiemmin. Tausta-alueella Putsaaren aukolla pitoisuus vastasi pitkäaikaikeskiarvoa. Klorofyllipitoisuudet olivat suurimmalla osalla paikoista suurimmillaan vasta syyskuussa mutta varsinkin uloimmalla merialueella jo heinäkuussa. Pitoisuudet ja pitoisuusvaihtelut olivat pienimmät uloimmilla alueilla ja selvästi suurin pitoisuus oli lähinnä kaupunkia Madonmaalla. Klorofyllipitoisuudet kesäkauden ja havaintopaikkojen keskiarvona olivat 11 % pitkäaikaikeskiarvoja pienempiä. Varsinkin kesäkuussa klorofyllipitoisuudet olivat selvästi (noin 50 %) tavallista pienempiä, sillä vaikka kesäkuu oli lämmin, niin ravinteiden niukkuus saattoi hillitä kasviplankton tuotantoa. Myös elokuussa pitoisuudet olivat tavallista pienempiä viileen heinäkuun seurauksena. Klorofyllipitoisuuksien kesäkauden keskiarvojen mukaan sisäsaariston alue Vaakuan tasalle saakka oli luokiteltavissa reheväksi ja muu merialue lievästi reheväksi

Lokakuun loppupuolella sameusarvot olivat keskimäärin 40 % suurempia ja ulomalla merialueella tuulisten jaksojen jäljiltä noin kaksinkertaisia tavanomaiseen verrattuna. Hygieeninen tila oli *E. coli* –bakteerien määrän perusteella Vähä-Seikomaalla vain välttävä mutta muilla tutkituilla paikoilla hyvä tai erinomainen. Aaholmin edustalla fosforin pintapitoisuus oli selvästi kohonnut. Fosforipitoisuudet vastasivat pääosin ajankohdan tavanomaista. Uloimmilla paikoilla pitoisuudet olivat noin 20 % tavallista suurempia mutta sisemmillä paikoilla hieman tavallista pienempiä. Pintaveden typpi-

toisuus oli selvästi suurin Lautvedellä. Typpipitoisuudet olivat keskimäärin 5 % tavallista pienempiä ja jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Janhualla keskimäärin 12 % tavallista pienempiä.

Häpönniemen jätevedenpuhdistamon koetoimintaan liittyvien tarkkailujen perusteella happitilanne heikentyi selvästi purkualueen lähimmillä paikoilla kesän kuluessa mutta oli kuitenkin keskimäärin parempi kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvot. Pohjan läheiset ammoniumtyypen pitoisuudet olivat korkeita heinä-elokuussa heikon happitilanteen seurauksena mutta kumpanakaan ajankohtana pitoisuus ei ylittänyt paikalta mitattuja aiempia maksimipitoisuuksia. Muina ajankohtina pohjan läheiset ammoniumtyypen pitoisuudet olivat pääosin selvästi pienempiä kuin pitkäaikaiskeskiarvot. Rehevyyden osalta pintaveden kokonaistyppipitoisuudet olivat jätevesien purkualueen lähellä suhteessa laskeneet enemmän kuin muualla merialueella keskimäärin. Sen sijaan sekä kokonaisfosforin että klorofyllin osalta kehitys oli samaa suuruusluokkaa sekä jätevesien lähialueella että muualla merialueella keskimäärin.

Kasviplankton

Heinä–elokuun keskiarvona kasviplanktonin biomassat olivat aiempien vuosien tapaan selvästi pienimmät tausta-alueella Putsaaren aukolla ja Hylkimysten ulkopuolella. Suurimmat (>2500 mg/m³) biomassat olivat jätevesien purkualueella Vähä-Seikomaalla ja Hankosaaren itäpuolella. Uloimpia alueita lukuun ottamatta biomassat olivat pienempiä kuin vuotta aiemmin. Havaintopaikkojen keskiarvona vuoden 2020 biomassat olivat keskimäärin 13 % suurempia ja myös tausta-alueella 11 % suurempi pitkäaikaiskeskiarvoon verrattuna. Sundinkareilla ja Haidusten pohjoispuolella biomassa oli heinäkuussa selvästi elokuuta suurempi. Muilla paikoilla biomassat kuu-kausien välillä olivat selvästi pienempiä. Tausta-alueella biomassa oli lähes sama heinä- ja elokuussa. Kuten vuonna 2019, heinäkuussa biomassa oli suurin Vähä-Seikomaalla ja elokuussa Hankosaaren itäpuolella.

Heinäkuuisessa kasviplanktonissa vallitsevampana ryhmänä olivat sinilevät lukuun ottamatta Hylkimysten ulkopuolista aluetta, missä vallitsivat viherleviin luettavat yksisoluiset ja rannikkovesissä yleiset *Pyramimonas* spp.-levät. Sinileviä oli eniten jätevesien purkualueen lähellä Vähä-Seikomaalla. Selkeänä valtalajina oli merialueella yleinen, kukintoja muodostava tikkumainen *Aphanizomenon flosaquae*. Isokokoista ja runsaana esiintyessään lähes aina myrkyllistä *Nodularia spumigena*-sinilevää esiintyi Putsaaren aukon tausta-alueella ja Sundinkareilla. Sen määrät (noin 10 µg/l) ja osuudet (1–2 %) olivat kuitenkin pieniä.

Elokuussa yli puolella paikoista vallitsivat edelleen sinilevät ja kolmella paikalla (105, 170 ja 185) piilevät. Piilevissä valtalajina oli isokokoinen *Coscinodiscus granii*, mikä muodosti tausta-alueella Putsaaren aukolla peräti 60 % kasviplanktonin kokonaisbiomassasta. *C. granii* on tyypillinen loppukesän ja syksyn piilevälaji. Sinilevien biomassassa oli useimmilla paikoilla laskenut heinäkuuhun verrattuna mutta Hankosaaren itäpuolella niitä oli elokuussa selvästi heinäkuuta enemmän. Sinileviä oli eniten sisimmillä paikoilla Hankosaaren itäpuolella ja Vähä-Seikomaalla. Tausta-alueella Putsaaren aukolla sinilevien määrä oli erittäin pieni. Valtalajina kaikilla paikoilla oli edelleen

Aphanizomenon flosaquae. *Nodularia spumigena*.-sinilevää esiintyi lähes kaikilla paikoilla mutta määrät (2–32 µg/l) ja osuudet (<1–1 %) olivat pieniä.

Päällykslevätutkimus

Yara Suomi Oy:n kipsialueen vaikutustarkkailuun kuuluva päällykslevätutkimus toteutettiin vuonna 2020 vastaavalla tavalla kuin vuonna 2017. Tutkimusalueita sijoitettiin 16 eri paikkaan kahdeksi kahden viikon jaksoksi loppukesällä.

Jaksojen väliset keskimääräiset näkösyvyserot olivat pieniä. Sen sijaan havaintopaikkojen väliset klorofyllipitoisuuserot olivat suuria molemmilla jaksoilla. Ensimmäisellä jaksolla selvästi suurimmat pitoisuudet (35–86 mg/m²) olivat lähinnä kasaa paikoilla 1–4. Vaihtelu oli suurta myös kipsialueen lähialueella. Suurin pitoisuus oli lähellä kasaa padon keski/länsiosassa. Pitoisuustaso laski selvästi hieman etäämpänä (noin 200–250 metriä) kasasta. Toisella jaksolla pitoisuudet olivat keskimäärin 25 % ensimmäistä jaksoa suurempia. Suurimmat pitoisuudet olivat lähinnä kipsikasaa havaintopaikoilla 2 ja 3 mutta myös hieman etäämpänä paikalla 5. Myös toisella jaksolla selvästi suurin pitoisuus oli lähellä kasaa sen keski/länsiosassa.

Päällykslevätutkimuksessa näkyi selvästi kasan vaikutus. Lähinnä kasaa havaintopaikoilla 1–4 (etäisyys padosta 43–49 m) pitoisuudet olivat ensimmäisellä jaksolla keskimäärin kuusinkertaisia hieman etäämpänä kasasta (etäisyys padosta 210–256 m) havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna, mikä puolestaan oli noin kolminkertainen kilometrin (720–1100 metriä) etäisyydellä olevien havaintopaikkojen 8–11 keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna. Havaintopaikkojen 8–11 keskimääräinen pitoisuus oli samaa luokkaa kuin uloimmaisten paikkojen (12–16) keskimääräinen pitoisuus. Toisella jaksolla lähimpänä kasaa havaintopaikkojen 1–4 keskimääräinen pitoisuus oli lähes 80 % suurempi hieman etäämpänä olevien havaintopaikkojen 5–7 keskimääräiseen pitoisuuteen verrattuna, mikä puolestaan oli lähes 60 % suurempi kuin havaintopaikkojen 8–11 keskimääräinen pitoisuus.

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

Yleinen käyttökelpoisuus ja vertailu ekologisen tilan luokkarajoihin

Ympäristöhallinnon varsinkin aiemmin käyttämän vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Uudenkaupungin merialueen pintaveden käyttökelpoisuus oli fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien kesäkauden keskiarvon perusteella tyydyttävä Hykimysten ulkopuolista aluetta lukuun ottamatta, missä tila oli hyvä (kuva 33). Käyttökelpoisuus oli parempi kuin vuotta aiemmin, jolloin Madonmaa oli välttävissä luokassa eikä hyvän tilan omaavia alueita ollut. Käyttökelpoisuuden paraneminen johtui lähinnä fosforipitoisuuksien laskusta. Tausta-alueen osalta pitoisuustaso on kuitenkin varsinkin

kahtena viime vuotena hieman nousnut, sillä useimmiten aiempina vuosina keskimääräiset fosforipitoisuudet ovat olleet hyvässä luokassa. Pelkän klorofyllipitoisuuden perusteella luokitus olisi ollut hyvällä tasolla koko ulommalla merialueella.

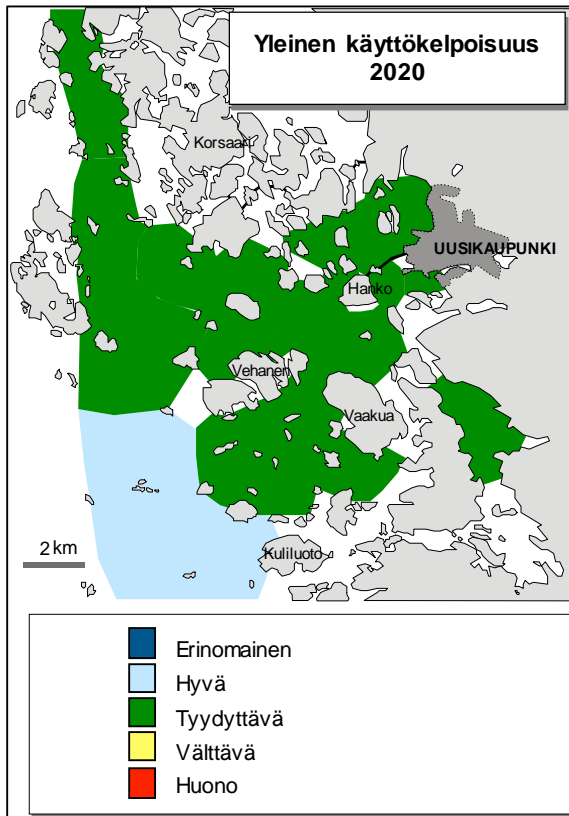
Kesäkuukausien keskiarvona hygieeninen tila oli *E.coli*-bakteerien määrän perusteella koko tutkitulla alueella, myös jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla erinomainen. Myös enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät olivat pieniä ja niiden määrä alitti selvästi rannikon uimavesille annetun raja-arvon. Myös jätevedenpuhdistamon koetointaan liittyvien tarkkailujen kesäkauden keskiarvona hygieeninen tila oli vähintään hyvä kaikilla tutkituilla paikoilla. Kesäkauden ulkopuolella hygieeninen tila oli vähintään hyvä lukuun ottamatta lokakuun tarkkailukertaa, jolloin *E. coli* -bakteerien määrä oli kohonnut Vähä-Seikomaalla ja hygieeninen tila oli välttävä.

Ekologisen luokituksen veden laadun kemiallisen tilan luokkarajoihin verrattuna vuonna 2020 suurin osa suureista oli välttävässä tai tyydyttävässä luokassa ja näkösyvyydet monin paikoin huonossa luokassa. Uloimmalla merialueella Hylkimysten ulkopuolella, Palokarin pohjoispuolella, Aaholmin edustalla ja Putsaaren aukolla kaikki suureet olivat vähintään tyydyttävässä luokassa. Hankosaaren ja altaan välisellä alueella, Hankosaaren lähivesissä, Madonmaalla, Lautvedellä ja Vaakuan eteläpuolella kaikki suureet olivat korkeintaan välttävässä luokassa. Luokitus koheni selvästi vuoteen 2019 verrattuna, mikä johtui lähinnä ravinnepitoisuuksien laskusta. Myös klorofyllipitoisuudet olivat monin paikoin pienempiä kuin vuotta aiemmin vaikka luokitus pysyi pääosin samana. Tausta-alueella Putsaaren aukolla luokitus säilyi samana klorofyllipitoisuutta lukuun ottamatta, mikä heikkeni. Selkämeren uloimmat rannikkovedet -pintavesityypissä Hylkimysten ulkopuolinen alue sijoittui kaikkien suureiden osalta tyydyttävään luokkaan.

Turussa 21. huhtikuuta 2021



Hanna Turkki
biologi



KUVA 33. Uudenkaupungin merialueen veden yleinen käyttökelpoisuus v. 2020 ympäristöhallinnon soveltaman merialueen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan kesäkauden (toukokuu) fosfori- ja klorofyllipitoisuuksien perusteella. Luokka on määrätynyt heikomman suureen mukaan.

11. LÄHDEKIRJALLISUUS

- AFRY Finland Oy. 2020. Uudenkaupungin jätekipsikasan eristeseinärakenteen tiiveyden ja louhesalaojan toimivuuden seuranta. Yhteenvetoraportti 2019, 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 2019.
- Jumppanen, K. 2002. Uudenkaupungin merialueen kuormitus ja tila vuonna 2001. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 197.
- Jumppanen, K. & Mattila, J. 1994. Saaristomeren tilan kehitys ja siihen vaikuttavat tekijät. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys. Julkaisu 82, 206 s.
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M., Palomäki, A. (toimituskunta) 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät (23.9.2011). Pdf-tiedosto sivuilta www.ymparisto.fi.
- Kettunen, I., Mäkelä, A. & Heinonen, P. 2008. Vesistötietoa näyttöentottajille. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Helsinki 2008. Edita.
- Leino, N. 2021. Uudenkaupungin Hämönniemen jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2020. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 267-21-956.
- Mäkelä, A. ym. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja, sarja B, nro 10.
- Olsson, T., Jakkila, J., Veijalainen, N., Backman, L., Kaurola, J. & Vehviläinen, B. 2015. Impacts of climate change on temperature, precipitation and hydrology in Finland – studies using bias corrected Regional Climate Model data. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 19, 3217-3238, 2015.
- Pöyry Finland Oy 2019. Yara Suomi Oy. Uudenkaupungin jätekipsikasan eristeseinärakenteen tiiveyden ja louhesalaojan toimivuuden seuranta putkitarkkailun avulla. Yhteenvetoraportti 2018. Raportti nro 101011490, 1.7.2019.
- Pöyry Finland Oy 2016. Yara Suomi, Uusikaupunki. Havaintoputkien slug-testit ja mereen kulkeutuvan fosforimäärän arviointi. Raportti 8.11.2016, 7 s. + liitteet 6 s.
- Suomen ympäristökeskus, 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Turkki, H. 2020. Uudenkaupungin Matalanpuhdin ja Kasarminlahden veden laadun tarkkailu maaliskokuussa 2020. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 510-20-8086.
- Turkki, H. 2019. Hämönniemen jätevedenpuhdistamon koetoiminnan aikainen merialueen tarkkailuohjelma v.2019-2020. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 117-19-3087.
- Turkki, H. 2018. Uudenkaupungin merialueen tarkkailuohjelma v. 2017 ->. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, moniste nro 117-18-119.
- Turkki, H. 2017. Yara Suomi Oy:n Uudenkaupungin merialueen jätekipsialueen edustan tarkkailuohjelma eristysseinän rakentamisen jälkeen vuodesta 2018 ->. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Moniste nro 117-17-8230.
- Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011. Kirkkaasta sameaan. Meren kuormitus ja tila Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla. Julkaisu 6/2011.
- Vatanen, S., Karppinen, P. & Haikonen, A. 2019. Uudenkaupungin edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma 2018-. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 204.

VEDENKORKEUSARVOJA

Mareografi:	Rauma		Vuosi: 2020				Kuukaudet: 1- 6				Yksikkö: cm		Korkeusjärjestelmä: N60 = 341 mm + N2000																					

Tammikuu:	ka =	20,6	sd =	11,2	max =	50	min =	-22	Laskettu arvoja 0,1 % (mukana keskiarvoissa).														20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Ka	-4	9	19	14	-5	19	16	29	18	10	16	34	19	28	34	28	28	27	28	23	31	19	21	30	25	30	22	20	18	17	15			
Sd	6	4	7	10	13	5	5	9	5	4	9	6	3	8	10	6	2	7	6	3	9	8	3	6	4	1	4	3	3	2				
Max	8	18	39	27	28	31	27	50	31	17	39	43	28	42	50	39	34	33	42	39	39	34	34	38	34	37	25	26	21	24	20			
Min	-20	2	4	-16	-22	10	7	10	8	2	5	19	12	15	18	20	21	21	20	14	25	4	6	23	15	23	19	14	12	13	11			
Helmikuu:	ka =	31,5	sd =	12,8	max =	113	min =	4																										
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29					
Ka	24	26	14	16	23	18	17	18	22	43	28	34	33	24	33	39	41	45	39	27	46	62	51	37	37	31	28	27	30					
Sd	6	3	2	3	6	5	7	4	8	7	4	5	2	3	6	8	3	5	4	4	6	20	6	3	3	6	5	2	3					
Max	36	32	19	20	36	28	27	28	41	57	37	41	39	31	43	53	48	56	45	38	55	113	70	43	41	39	35	34	34					
Min	12	16	10	9	10	6	4	11	10	32	21	24	30	17	20	24	33	36	26	18	37	37	42	29	32	21	22	24	24					
Maaliskuu:	ka =	1,2	sd =	18,5	max =	49	min =	-53																										
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Ka	32	26	13	16	19	9	2	8	9	3	6	13	15	-5	22	14	10	13	8	-3	-13	-11	-2	-1	0	-15	-21	-26	-45	-32	-26			
Sd	7	5	4	8	3	5	1	5	5	2	3	6	9	5	8	15	8	2	2	8	7	3	4	2	3	5	2	4	5	6	12			
Max	49	32	21	28	24	15	4	18	18	8	12	26	33	10	36	35	21	17	13	9	-3	-4	4	5	7	-3	-17	-19	-32	-22	-4			
Min	24	17	8	4	11	0	-1	0	-1	-3	1	2	-1	-18	5	-8	-10	8	5	-14	-22	-17	-10	-6	-6	-25	-25	-34	-53	-44	-43			
Huhtikuu:	ka =	-17,6	sd =	9,4	max =	24	min =	-37																										
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
Ka	-18	-9	-5	-9	-11	-13	-14	-16	-17	-19	-19	-10	-13	-26	-6	-6	-11	-13	-15	-14	-19	-22	-23	-27	-29	-25	-26	-29	-32	-32				
Sd	6	11	14	1	3	3	2	6	4	2	3	3	4	7	4	12	6	2	1	2	1	2	2	4	3	4	2	2	2	1				
Max	-6	24	14	-7	-6	-8	-8	-6	-4	-14	-15	-4	-2	-10	3	19	1	-6	-12	-9	-16	-19	-19	-20	-25	-18	-24	-25	-28	-31				
Min	-27	-24	-25	-12	-16	-19	-20	-28	-24	-22	-26	-19	-20	-37	-13	-25	-22	-16	-17	-19	-23	-26	-27	-34	-34	-32	-30	-34	-35	-35				
Toukokuu:	ka =	-17,2	sd =	9,6	max =	2	min =	-37																										
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Ka	-31	-30	-29	-28	-33	-27	-26	-17	-23	-15	-29	-18	-14	-15	-9	-5	-1	-3	-2	-9	-13	-12	-12	-11	-13	-12	-8	-17	-17	-23	-30			
Sd	2	2	2	2	2	4	3	4	4	5	5	3	4	1	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	3	1	2	3	3	5	2			
Max	-25	-26	-24	-23	-29	-21	-20	-11	-14	-6	-13	-13	-7	-10	-6	-1	2	-1	2	-3	-11	-10	-9	-7	-7	-8	-4	-11	-13	-17	-25			
Min	-34	-34	-33	-32	-37	-35	-32	-25	-28	-24	-36	-25	-21	-18	-13	-9	-6	-4	-5	-12	-14	-15	-16	-14	-18	-14	-14	-20	-21	-33	-33			
Kesäkuu:	ka =	-32,3	sd =	6,3	max =	2	min =	-44																										
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
Ka	-27	-26	-29	-31	-32	-21	-22	-27	-28	-31	-36	-36	-39	-42	-41	-38	-37	-40	-40	-39	-37	-34	-31	-27	-29	-28	-30	-34	-31	-27				
Sd	2	1	1	1	2	11	6	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5				
Max	-22	-23	-27	-27	-27	2	-6	-23	-25	-27	-33	-33	-36	-40	-39	-33	-34	-35	-36	-36	-35	-30	-27	-26	-26	-25	-27	-31	-27	-16				
Min	-32	-28	-31	-33	-36	-34	-31	-32	-32	-35	-39	-39	-41	-43	-43	-42	-42	-43	-44	-42	-40	-37	-34	-29	-32	-31	-35	-37	-34	-32				

Aineisto perustuu tasatuntihavaintoihin. Vuorokausikeskiarvo on laskettu havainnoista klo 01:00-24:00 talviajan mukaan.

Tietoja ei saa luovuttaa kolmannelle osapuolelle ilman Ilmatieteen laitoksen lupaa. Tietoja käytettäessä on aina viitattava Ilmatieteen laitokseen.

Mareografi:	Rauma	Vuosi: 2020		Kuukaudet:		7-12	Yksikkö: cm		Korkeusjärjestelmä: N60 = 341 mm + N2000																						
Heinäkuu:	ka =	-5,6	sd =	7,3	max =	13	min =	-26																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ka	-19	-21	-19	-10	-11	5	3	1	1	-2	-2	4	3	2	-3	-8	-8	-6	-9	-11	-8	-9	-6	4	-5	-6	-8	-11	-7	0	-6
Sd	5	5	3	2	8	3	5	1	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	2	1	3	4	3	2	2	1	1	3	2	4	
Max	-10	-10	-9	-3	11	13	12	5	4	2	4	8	6	8	1	-5	-3	-3	-7	-6	-4	-1	3	11	0	-3	-5	-9	-2	5	4
Min	-26	-26	-25	-16	-20	-1	-4	-2	-3	-7	-8	-1	0	-1	-6	-10	-11	-9	-11	-13	-11	-13	-11	0	-10	-11	-10	-14	-13	-4	-12
Elokuu:	ka =	-20,1	sd =	10,4	max =	4	min =	-36																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ka	-7	-2	-2	-4	-2	-1	-7	-10	-14	-22	-25	-24	-26	-26	-28	-29	-31	-32	-31	-32	-31	-28	-22	-23	-22	-21	-28	-23	-22	-21	-27
Sd	3	2	2	2	1	3	2	1	5	3	1	2	2	3	1	2	3	2	1	1	1	3	1	5	1	2	2	2	3	3	2
Max	-3	2	2	-1	2	4	-4	-7	-6	-19	-23	-18	-21	-22	-26	-25	-26	-29	-29	-29	-28	-21	-17	-14	-19	-17	-23	-20	-16	-15	-20
Min	-13	-6	-6	-8	-4	-7	-10	-12	-22	-28	-28	-27	-30	-31	-30	-32	-36	-36	-33	-33	-36	-33	-24	-29	-26	-24	-31	-29	-26	-27	-31
Syyskuu:	ka =	-12,7	sd =	11,8	max =	24	min =	-56																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Ka	-30	-30	-26	-19	-16	-13	-13	-3	-4	-6	-5	9	7	3	-1	3	-34	-13	-10	-11	-10	-10	-14	-13	-19	-16	-23	-21	-20	-24	
Sd	1	2	4	2	3	2	1	4	5	6	5	5	7	2	3	7	16	10	4	2	3	4	1	1	4	3	2	4	1	1	
Max	-27	-27	-18	-15	-8	-8	-10	6	6	7	2	24	24	9	5	18	-3	-1	-2	-5	-2	-1	-11	-10	-10	-12	-18	-15	-18	-21	
Min	-33	-34	-33	-23	-21	-16	-16	-12	-13	-14	-19	1	-4	-2	-8	-12	-56	-35	-15	-16	-17	-19	-17	-16	-26	-25	-26	-27	-22	-27	
Lokakuu:	ka =	-28,3	sd =	11,2	max =	-2	min =	-60																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ka	-31	-34	-39	-40	-33	-35	-31	-27	-20	-23	-21	-19	-25	-50	-51	-40	-34	-35	-44	-36	-25	-23	-29	-24	-20	-14	-17	-11	-15	-16	-17
Sd	1	2	2	4	5	9	3	3	6	2	2	2	7	7	4	2	2	4	2	5	3	6	4	3	4	3	4	5	3	1	3
Max	-26	-30	-34	-33	-22	-21	-25	-22	-5	-19	-18	-14	-17	-38	-45	-37	-29	-28	-38	-29	-19	-11	-21	-18	-5	-7	-9	-2	-6	-13	-11
Min	-33	-37	-43	-47	-41	-47	-37	-35	-28	-28	-25	-24	-38	-60	-60	-46	-39	-47	-49	-46	-31	-31	-36	-32	-29	-22	-24	-21	-19	-19	-24
Marraskuu:	ka =	2,4	sd =	11,5	max =	46	min =	-18																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Ka	-6	7	4	-1	4	4	6	0	-1	-5	-6	-11	-13	-12	-10	-7	-7	3	20	-9	12	22	18	12	20	21	1	2	1	1	
Sd	4	9	6	4	5	6	4	3	2	1	1	2	1	1	1	4	2	6	12	4	17	6	6	5	4	3	3	1	1	2	
Max	4	23	15	9	13	17	18	6	4	-4	-3	-8	-9	-8	-6	1	2	17	46	-1	42	36	28	21	27	27	9	6	4	9	
Min	-12	-5	-3	-10	-7	-4	-4	-8	-7	-7	-10	-14	-16	-15	-13	-17	-11	-6	-7	-18	-14	14	3	2	14	9	-2	-1	-2	-2	
Joulukuu:	ka =	-19,3	sd =	13,3	max =	17	min =	-41																							
Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Ka	6	-3	3	1	-5	-8	-10	-14	-23	-29	-32	-35	-37	-38	-32	-29	-33	-26	-26	-24	-21	-22	-18	-24	-32	-25	2	-2	-20	-20	-21
Sd	5	2	2	3	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	4	5	2	3	3	2	2	3	2	4	1	5	9	10	3	3	4
Max	14	3	8	6	1	-2	-6	-9	-17	-26	-29	-31	-33	-34	-24	-21	-29	-22	-19	-17	-17	-15	-14	-19	-29	-15	17	14	-15	-15	-14
Min	-3	-7	-2	-5	-13	-13	-14	-18	-31	-33	-35	-38	-40	-41	-39	-38	-38	-33	-34	-28	-27	-27	-22	-34	-35	-34	-16	-20	-25	-25	-27

Aineisto perustuu tasatuntihavaintoihin. Vuorokausikeskiarvo on laskettu havainnoista klo 01:00-24:00 talviajan mukaan.

Tietoja ei saa luovuttaa kolmannelle osapuolelle ilman Ilmatieteen laitoksen lupaa. Tietoja käytettäessä on aina viitattava Ilmatieteen laitokseen.

LIITE 2

RAVINNEKUORMITUS	VIRTAAMA	VIRTAAMA	VIRTAAMA	FOSFORIKUORMITUS			TYPPIKUORMITUS		PITOISUUS mg/l	Käynti päivät lkm	Huomioita
	JÄVE m ³	MATERI m ³	YHTEENSÄ m ³	KUORMITUS kg/jakso	KUORMITUS kg/d (<0,68 kg/dl)	KUORMITUS mg/l (<0,7)	KUORMITUS kg/jakso (<40 t/v)	KUORMITUS kg/d (<110)			
Tammikuu	36 801	0	36 801	7,8	0,3	0,21	5926	191	161,02	31	
Helmi	32 374	0	32 374	7,03	0,2	0,22	3681	127	113,69	29	
Maalis	25 109	0	25 109	7,3	0,24	0,29	2731	88	108,77	27	
Huhtik	20 170	0	20 170	5,7	0,2	0,28	2169	72	107,52	25	
Toukoku	9 670	72	9 742	3,0	0,1	0,31	1055	34	108,27	14	
Kesäku	9 933	0	9 933	3,0	0,1	0,30	1315	44	132,43	8	
Heinäku	19 707	0	19 707	8,2	0,3	0,42	2104	68	106,79	23	
Eloku	16 059	122	16 181	6,3	0,2	0,39	2105	68	130,07	18	
Syysku	21 486	248	21 734	6,3	0,2	0,29	4518	151	207,88	27	
Lokaku	34 592	0	34 592	11,4	0,4	0,33	4596	148	132,87	30	
Marrasku	30 272	0	30 272	7,6	0,3	0,25	3626	121	119,77	27	
Jouluku	22 453	0	22 453	5,7	0,2	0,26	2815	91	125,36	21	
JÄTEVEDET	278 627	442	279 069	79,4	0,22	0,28	36640	101		280,33	
JÄTEVEDET+MUUT			391 833	92,7	0,22		37 342				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
23.3.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 12:12; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	12,4	94	2,1		1030	6,0		330	33	<3	22	14				
	5	2,1																
	10	2,1	12,7	96			1030	6,0		330			21					
	14	2,1	11,5	87	1,9	2,3	1030	6,0	8,0	330	39	<3	22	13				
23.3.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:58; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	12,4	94	2,3		1030	5,9		340	<5	4	21	12				
	5	2,2																
	10	2,2	11,8	89	2,1	3,0	1030	6,0	8,1	330	<5	<3	20	13				
23.3.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:37; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,4	13,4	102	3,7		980	5,6		420	<5	<3	23	12				
	5	2,4	14,3	108	3,6	5,4	980	5,6	8,4	410	<5	<3	21	12				
23.3.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:12; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,6	12,5	95	6,6		740	4,2		840	420	4	29	10				
	5	2,5	11,2	85	4,3	4,9	900	5,2	7,9	590	200	9	25	11				
23.3.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:41; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,1	12,6	95	2,8		970	5,6		450	63	<3	21	12				
	5	2,1																
	10	2,1	12,7	96	2,4		1000	5,7		400			21					
	17	2,2	12,7	96	5,3	5,7	1010	5,8	8,1	410	62	<3	30	12				
23.3.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:57; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	13,1	99	2,9		980	5,6		470	100	<3	23	12				
	5	2,2																
	10	2,2	12,3	93	2,8		990	5,7		410			23					
	18	2,1	11,4	86	3,2	3,4	1020	5,9	8,0	380	67	4	25	13				
23.3.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	12,8	96	3,0		930	5,3		590	190	<3	24	12				
	5	2,2																
	10	2,2	13,6	103	2,8		980	5,6		460	87	<3	23	13				
	17	2,2	11,9	90	3,8	4,2	1030	5,9	8,0	370	65	5	26	14				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
23.3.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 3,4 m; Klo 10:27; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,1	12,4	93	1,8		1040	6,0		340	65	<3	23	17				
	5	2,1																
	10	2,1	12,5	94	1,7		1030	6,0		340	66	<3	23	16				
	20	2,1								340	64	<3	22	15				
	32	2,1	12,4	93	2,0	1,9	1030	5,9	7,9	350	65	<3	22	13				
24.3.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:33; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,3	12,8	97	4,2		940	5,4		550	130	6	24	9				
	5	2,3					940	5,4		540	130	3	25	9				
	10	2,3	12,9	97	4,9		940	5,4		540	130	6	27	9				
	14	2,3	12,6	96	4,6	6,0	980	5,6	8,2	440	67	<3	29	10				
24.3.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:47; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,8	13,2	101	3,8		940	5,4		560	120	4	26	10	0	<10		
	5	2,8					940	5,4		550	130	4	25	10				
	9,5	2,8	12,6	96	4,0	6,0	950	5,5	8,2	540	130	5	31	10				
24.3.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	12,8	97	3,2		960	5,5		550	140	<3	31	9				
	5	2,2																
	10	2,1	12,7	96	3,1		960	5,5		510			25					
	17	2,2	13,3	100	3,6	4,8	990	5,7	8,2	430	50	23	23	10				
24.3.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 13:14; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,6	11,9	90	4,8		900	5,1		580	140	<3	28	9	<2	<10		
	4	2,6	11,8	90	4,9	7,4	900	5,2	8,3	590	130	6	30	9				
24.3.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:22; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,4	12,8	97	3,6		860	4,9		820	450	<3	24	9	<2	20		
	5	2,3					870	5,0		810	420	5	22	9				
	10	2,3	12,4	94	3,6		960	5,5		570	140	3	25	10				
	16	2,2	10,8	82	7,5	9,0	970	5,6	8,1	520	130	5	35	9				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
24.3.2020	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,5	12,7	96	4,0		780	4,4		1100	680	5	20	8				
	6	2,4	10,8	82	3,5	4,2	920	5,3	8,0	710	310	6	28	9				
24.3.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 10:08; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,3	12,7	96	3,1		990	5,7		470	84	3	21	10				
	5	2,3																
	10	2,2	13,4	101	3,0		980	5,7		470			22					
	20	2,1																
	26	2,1	13,2	99	3,0	3,6	1020	5,9	8,1	370	42	<3	20	9				
24.3.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:12; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,4	12,8	96	4,3		730	4,1		1200	830	13	22	7	2	<10		
	5	2,3	11,6	87			730	4,1		1200	820	16	22	7				
	11	2,2	11,6	88	2,8	3,7	1000	5,8	8,0	460	120	8	26	10				
24.3.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,5	11,2	84	5,1		660	3,7		1400	980	14	23	6	<2	<10		
	5	2,4	13,2	99			660	3,7		1400	970	14	20	6				
	11	2,3	10,2	77	2,9	3,8	950	5,4	7,8	660	280	31	25	11				
24.3.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,3	11,9	88	6,6		570	3,1		1700	1300	25	21	6				
	4	2,3	11,7	87	6,3	8,1	580	3,2	7,7	1600	1300	25	21	7				
24.3.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 10:36; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	2,2	12,4	94	2,4		1010	5,8		400	60	<3	23	11				
	5	2,1																
	10	2,1	12,1	92			1020	5,9		380			20					
	20	2,1																
	22	2,1	12,4	93	2,8	3,0	1020	5,9	8,1	380	60	<3	21	11				
11.5.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:01; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,9			4,5		870	5,0	8,1	400	9	<3	23	8				
	5	9,9			4,4					420	<5	<3	24	9				
	0-4																8,3	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
11.5.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:42; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	8,1			1,6		980	5,6	8,1	300	7	<3	16	9				
	10	8,1								300			16					
	18	7,5			1,9					310	<5	<3	21	10				
	0-6																	3,7
11.5.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:23; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	8,6			2,1		960	5,5	8,2	310	6	<3	16	11				
	10	8,6								330	<5	<3	16	10				
	14	8,6			2,2					320	7	<3	18	9				
	0-6																	4,2
11.5.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	8,5			2,1		970	5,6	8,1	310	11	<3	16	10				
	10	8,4								310	11	5	16	10				
	17	8,0			3,1					330	<5	4	20	10				
	0-6																	3,6
11.5.2020	UKI / 215 Hanko it (L 110)	Kok.syv. 10,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,0			3,8		950	5,5	8,1	340	<5	<3	21	10	1	<10		
	9,0	9,0			3,9					340	<5	<3	21	9				
	0-4																	5,5
11.5.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:21; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,8			7,5		950	5,4	8,0	380	<5	<3	36	5	0	<10		
	4	9,7			7,5					380	<5	<3	38	<3				
	0-2																	8,1
11.5.2020	UKI / 230 Hanko länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	8,6			2,1		940	5,4	8,0	420	100	4	17	9	1	<10		
	10	8,4								320	<5	3	17	8				
	16	8,4			2,9					320	<5	4	18	9				
	0-6																	4,2

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
11.5.2020	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,0			3,2		930	5,3	8,1	440	110	<3	19	8				
	6	8,1			3,4					450	110	6	26	9				
	0-4																	5,0
11.5.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 11:17; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	8,6	10,7	95	2,1		920	5,3	8,0	470	180	6	17	8	0	10		
	11	8,5	10,3	92	2,4		930	5,4		430	130	5	18	8				
	0-6																	3,7
11.5.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:53; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,2	10,6	96	2,5		900	5,2	8,0	510	190	<3	17	8	1	<10		
	11	7,3	9,5	81	2,4		970	5,6		470	73	20	23	9				
	0-4																	3,6
11.5.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:43; Näytt.ottaja RM, KaLa; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	9,2			3,3		910	5,2	8,0	530	210	4	20	8				
	3,5	9,2			3,5					530	220	5	19	8				
	0-4																	4,7
12.5.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 3,9 m; Klo 11:26; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	7,9			1,2		1000	5,7	8,1	260	<5	<3	12	10				
	10	7,9								270			12					
	13	7,7			1,6					260	<5	<3	11	9				
	0-8																	1,7
12.5.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 11:34; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	7,7			1,3		990	5,7	8,1	260	<5	<3	12	9				
	10	7,6			1,6					260	<5	7	12	9				
	0-8																	1,9
12.5.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:53; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	9,4			2,4		980	5,6	8,1	310	20	4	15	9				
	5	9,3			3,9					310	<5	<3	16	9				
	0-4																	3,0

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
12.5.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	8,6			1,8		980	5,6	8,1	300	<5	<3	14	9				
	10	8,5								300			14					
	17	8,3			2,5					310	<5	<3	15	9				
	0-8																	3,9
12.5.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 4,2 m; Klo 10:51; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	6,8			1,4		990	5,7	8,0	240	<5	<3	19	11				
	10	6,7								240	7	<3	14	11				
	20	6,7								250	<5	<3	14	11				
	32	6,7			1,7					260	<5	<3	27	11				
	0-10																	1,4
12.5.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 9:51; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	8,1			2,4		980	5,6	8,1	290	<5	<3	16	10				
	10	7,8								280			19					
	17	7,6			2,2					280	<5	<3	23	9				
	0-8																	3,4
12.5.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 10:03; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	7,4			1,5		990	5,7	8,0	260	<5	<3	18	9				
	10	7,3								250			20					
	20	7,1																
	25	7,0			2,5					250	<5	<3	26	10				
	0-8																	2,0
12.5.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,9 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	6,7			1,5		990	5,7	8,0	240	<5	<3	20	10				
	10	6,6								250			21					
	20	6,5																
	22	6,5			1,6					240	<5	<3	22	11				
	0-8																	1,5

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
22.6.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,3			1,1		980	5,7	8,1	290	<5	<3	15	10				
	5	15,9																
	10	11,7								270			19					
	14	8,7	9,8	88	1,4		990	5,7		260	<5	<3	20	14				
	0-8																	2,7
22.6.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 4,0 m; Klo 11:50; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 24 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,3			1,0		990	5,7	8,1	310	10	<3	19	10				
	5	16,7																
	10	11,1	9,7	91	1,8		980	5,6		280	<5	<3	23	12				
	0-8																	2,1
22.6.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 24 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	21,0			3,1		990	5,7	8,0	340	7	<3	21	8	0	<10		
	5	15,1	7,9	81	5,9		990	5,7		390	23	<3	36	11				
	0-4																	3,0
22.6.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 12:38; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 24 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	19,9			2,7		980	5,6	8,0	300	<5	<3	19	9	0	<10		
	5	16,4																
	10	11,0			3,4					290			28					
	17	10,5	8,0	75	4,3		980	5,6		310	<5	26	33	15				
	0-6																	3,2
22.6.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 4,5 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,0			0,9		980	5,6	8,1	270	<5	<3	14	9				
	5	16,0																
	10	10,5			0,7					270	17	4	19	12				
	20	9,0								260	<5	5	18	13				
	32	8,6	9,9	88	2,2		980	5,7		310	<5	8	33	15				
	0-10																	1,6

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
22.6.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:12; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. E;																
	1	18,0			1,4		980	5,6	8,0	300	43	10	16	12				
	5	14,9																
	10	11,4			2,3					290			22					
	20	9,2																
	25	9,2	8,7	78	2,7		980	5,7		350	18	32	39	18				
	0-6																	1,9
22.6.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 13:03; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 24 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	21,3	8,9	104	2,4		970	5,6	8,0	340	10	<3	19	9	0	<10		
	5	14,5	8,4	85			970	5,6		350	<5	<3	25	9				
	11	11,9	5,3	51	3,8		970	5,6		370	19	56	30	10				
	0-4																	3,6
22.6.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:39; Näytt.ottaja RM, TKa; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,9			1,4		990	5,7	8,0	270	8	<3	17	9				
	5	14,4											18					
	10	10,5								270								
	20	8,9																
	22	8,8	9,3	83	1,8		990	5,7		290	14	16	30	16				
	0-6																	2,0
23.6.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:01; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	21,7			3,1		950	5,4	8,0	400	<5	<3	24	10	0	<10		
	5	16,9	7,6	81	4,9		960	5,5		350	<5	<3	26	9				
	0-4																	4,5
23.6.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:52; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	19,4			2,6		980	5,6	8,0	280	<5	3	18	9				
	5	16,3																
	10	11,9			3,1					280			25					
	18	10,0	8,4	77	3,6		990	5,7		290	8	23	29	15				
	0-6																	2,3

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
23.6.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:32; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	20,3			2,5		980	5,7	8,0	290	<5	<3	21	9	0	<10		
	5	17,1								300	<5	<3	23	9				
	10	11,6			4,9					280	8	6	27	12				
	14	10,7	8,5	80	6,9		980	5,7		310	21	17	29	11				
	0-4																	3,5
23.6.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,5 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	19,8			2,0		980	5,6	8,0	300	<5	<3	18	8	0	<10		
	5	16,3																
	10	11,8			4,3					280	<5	10	26	11				
	17,5	10,6	8,9	83	5,5		980	5,7		270	<5	10	25	11				
	0-6																	3,2
23.6.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:48; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	20,3			3,0		980	5,6	8,0	300	<5	<3	20	9	0	<10		
	5	16,9								330	<5	<3	27	10				
	9,5	11,4	5,7	54	8,8		980	5,6		390	5	110	47	21				
	0-4																	3,4
23.6.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 11:09; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	19,4			2,2		980	5,7	8,0	290	<5	<3	20	10				
	5	15,8																
	10	11,5								260			21					
	17	10,1	8,9	82	5,5		980	5,7		290	8	15	29	15				
	0-6																	2,6
23.6.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 4,7 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 13:19; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	21,1			4,1		980	5,6	7,9	340	9	<3	24	8	0	<10		
	4	19,7	9,0	101	7,1		980	5,6		330	<5	<3	27	8				
	0-4																	4,3
23.6.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 12:16; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	21,2			2,5		980	5,6	8,0	350	<5	<3	20	10	1	<10		
	5	15,8								330	<5	5	27	10				
	10	11,4			5,3					280	<5	20	25	12				
	16	10,6	8,2	76	6,3		980	5,7		310	7	39	30	16				
	0-6																	4,7

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
23.6.2020	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:38; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	20,8			3,3		980	5,6	8,0	330	<5	<3	21	10	0	<10		
	6	13,4	3,8	38	7,8		970	5,6		400	8	28	38	10				
	0-4																	5,4
23.6.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	21,1	9,0	104	2,5		980	5,6	8,0	370	<5	<3	24	10	0	<10		
	5	15,5	7,4	77			980	5,6		340	<5	4	27	14				
	11	11,0	5,1	48	5,0		990	5,7		400	18	74	33	13				
	0-4																	4,8
23.6.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	21,2			2,4		970	5,6	8,0	340	<5	<3	18	9	0	<10		
	3,5	17,3	8,6	93	7,1		970	5,6		390	8	<3	31	10				
	0-2																	3,0
13.7.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 11:18; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,2			2,0		1020	5,9	8,0	300	<5	<3	19	10				
	5	16,8																
	10	15,7								280			17					
	14	16,2	7,5	79	2,6	2,7	1020	5,9		280	<5	8	20	13				
	0-8																	3,5
																		Ks Kp-rek.
13.7.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,4			2,8		1010	5,8	8,0	300	<5	<3	22	11				
	10	16,7	7,4	79	5,8	5,4	1020	5,9		300	<5	6	24	12				
	0-4																	3,4
13.7.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 11:52; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,4			6,2		1000	5,8	8,1	370	<5	<3	24	9	0	10		
	5	18,2	8,5	93	6,8	6,7	1000	5,7		370	<5	<3	24	6				
	0-2																	8,3

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
13.7.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 12:13; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,9			4,3		1000	5,7	8,0	330	<5	<3	24	9	0	<10		
	10	17,2								300			26					
	17	16,4	6,1	65	12	13	1010	5,8		390	7	86	45	21				
	0-2																5,5	Ks Kp-rek.
13.7.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:48; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,2			1,6		1010	5,8	8,1	300	<5	<3	19	11				
	5	17,1																
	10	17,0			1,8					290	<5	4	19	11				
	20	16,5								270	<5	11	17	13				
	32	15,7	7,3	76	2,5	2,7	1020	5,9		300	<5	27	38	16				
	0-8																3,3	Ks Kp-rek.
13.7.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 9:38; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,6			3,8		1010	5,8	8,0	340	<5	<3	25	10				
	10	17,2								290			19					
	17	16,6	7,1	75	8,8	8,3	1010	5,8		310	6	21	26	13				
	0-4																6,3	Ks Kp-rek.
13.7.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 9:55; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,2			2,7		1010	5,8	8,0	310	<5	<3	21	10				
	10	17,0			2,3					300			18					
	20	16,2																
	25	11,0	2,8	27	19	23	1000	5,7		640	20	290	78	34				
	0-6																4,3	
13.7.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja KaLa, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,0			2,4		1010	5,8	8,0	290	<5	<3	20	12				
	10	16,9								300			19					
	20	16,6																
	22	16,5	7,9	83	5,1	5,4	1010	5,8		290	<5	13	22	13				
	0-6																3,6	
14.7.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 10:17; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.it. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,1			7,5		970	5,6	8,0	410	<5	<3	28	9	0	0		
	5	18,0	8,1	89	8,1	10	970	5,6		440	<5	7	32	9				
	0-4																4,4	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
14.7.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 18,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:44; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,4			3,7		1010	5,8	8,0	280	<5	<3	22	15				
	10	17,2								280			24					
	18	16,6	6,5	69	20	19	1000	5,8		370	9	67	51	17				4,1
	0-4																	
14.7.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:36; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,4			5,8		1000	5,8	8,0	350	<5	<3	30	9	0	0		
	5	18,0								350	7	6	34	10				
	10	17,7			14					360	8	25	43	11				
	14	16,9	6,0	64	15	16	1000	5,7		390	7	100	45	18				7,8
	0-2																	Ks Kp-rek.
14.7.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:59; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,9			5,3		1000	5,8	8,0	310	<5	<3	24	11	0	0		
	5	17,6																
	10	17,5			4,2	4,3				300	<5	4	26	17				
	17	16,8	6,7	71	22	22	1000	5,8		350	7	47	48	17				5,1
	0-4																	Ks Kp-rek.
14.7.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:54; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,5			6,1		1000	5,7	7,9	340	<5	<3	32	10	0	<10		
	5	17,8								340	<5	12	37	11				
	9,5	17,0	4,8	51	14	13	1000	5,7		470	7	180	57	27				7,8
	0-2																	Ks Kp-rek.
14.7.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,70 m; Klo 13:08; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,7			10,0		990	5,7	8,0	420	<5	<3	44	7	3	10		
	4	18,2	8,5	94	14	16	990	5,7		410	<5	<3	51	10				
	0-2																	13
14.7.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,2			5,5		1000	5,8	8,0	370	<5	4	31	9	0	<10		
	5	17,8								340	<5	8	25	10				
	10	17,7								310	6	11	26	11				
	16	16,7	5,9	63	19	21	1020	5,9		390	9	73	47	17				9,7
	0-2																	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
14.7.2020	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,4			5,6		1000	5,8	7,8	370	<5	<3	24	9	2	10		
	6	17,8	6,5	71	7,9	8,6	990	5,7		370	<5	27	29	9			7,0	
	0-2																	
14.7.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,4	8,3	92	5,4		990	5,7	8,0	380	<5	3	25	10	1	<10		
	5	18,2	8,1	89			980	5,7		380	<5	4	24	<3				
	11	14,3	2,5	26	16	14	990	5,7		580	10	150	58	14			9,1	Ks Kp-rek.
	0-2																	
14.7.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 0,90 m; Klo 12:18; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,8	8,2	91	5,0		980	5,7	8,0	410	<5	<3	23	9	3	<10		
	5	18,3	8,3	91			990	5,7		400	<5	<3	29	6				
	11	13,7	1,2	12	13	12	990	5,7		640	8	250	41	12			8,4	
	0-2																	
14.7.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,90 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	18,6			6,9		990	5,7	7,9	410	<5	<3	28	9	0	<10		
	3,5	18,2	8,3	91	9,0	9,0	980	5,7		390	<5	<3	31	6				
	0-2																8,0	
10.8.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	19,4	8,5	95	1,3		1020	5,9	8,1	320	6	<3	24	4				
	5	19,3																
	10	18,7	8,4	93	1,3		1010	5,8		320			23					
	14	17,7	8,3	90	0,9	1,8	1000	5,7	8,0	300	17	22	21	9			2,9	Ks Kp-rek.
	0-8																	
10.8.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 12:08; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	19,9	8,4	95	1,9		1010	5,8	8,1	350	<5	<3	26	<3				
	5	19,7																
	10	19,0	7,7	86	1,7	2,3	1010	5,8	8,0	310	5	12	24	8			3,7	
	0-6																	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
10.8.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 12:52; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	21,0	8,9	103	4,9		1010	5,8	8,2	450	<5	<3	31	<3	0	<10		
	5	20,5	8,1	93	11	15	1020	5,9	8,1	460	<5	12	48	3				
	0-2																6,1	
10.8.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 13:12; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,3	8,7	100	2,5		1010	5,8	8,1	400	<5	<3	30	<3	2	<10		
	5	20,3																
	10	19,8	8,0	91	2,3		1010	5,8		360			45					
	17	17,8	4,9	53	2,8	3,6	1010	5,8	7,6	610	10	260	89	54				
	0-4																6,7	Ks Kp-rek.
10.8.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 11:19; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	18,5	8,0	89	1,7		1010	5,8	8,1	330	<5	12	24	6				
	5	18,5																
	10	18,4			1,4					320	<5	12	23	6				
	20	18,0	8,1	88			1000	5,8		320	<5	14	23	6				
	32	17,9	7,8	85	1,8	2,1	1010	5,8	8,0	310	<5	14	22	6				
	0-8																2,9	Ks Kp-rek.
10.8.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	19,5	8,9	100	1,5		1010	5,8	8,1	340	6	4	23	<3				
	5	19,5																
	10	19,1	7,9	89	2,3		1010	5,8		330			27					
	17	18,5	6,9	76	3,5	4,2	1010	5,8	7,8	420	16	82	37	16				
	0-6																3,3	Ks Kp-rek.
10.8.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	19,1	8,0	89	1,6		1010	5,8	8,1	330	8	15	26	6				
	5	19,1																
	10	18,8	8,0	86	1,5					320			26					
	20	18,3																
	25	17,7	5,6	61	3,3	3,4	1010	5,8	7,7	540	14	210	94	57				
	0-8																2,4	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
10.8.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,4 m; Klo 10:52; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	18,9	8,8	98	1,4		1010	5,8	8,1	320	7	8	24	5				
	5	18,8																
	10	18,4	8,2	90	1,7		1010	5,8		320			25					
	20	18,2																
	22	18,1	8,2	90	2,2	3,4	1010	5,8	8,0	330	10	22	28	10				
	0-8																	2,2
11.8.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 0,80 m; Klo 8:45; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																
	1	20,4	8,4	97	6,2		970	5,6	8,2	570	8	6	42	<3	1	20		
	5	20,4	8,3	95	8,2	9,8	970	5,5	8,2	580	9	4	38	<3				
	0-2																	11
11.8.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 9:12; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																
	1	19,5	8,3	94	2,2		1020	5,9	8,1	380	8	4	24	3				
	5	19,5																
	10	19,4	8,6	93	1,7					350			34					
	18	17,6	4,8	52	3,9	3,2	1010	5,8	7,6	690	24	270	79	51				
	0-4																	4,0
11.8.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,1	8,5	97	4,1		1020	5,9	8,1	470	10	9	29	<3	0	10		
	5	19,9								420	8	10	28	4				
	10	19,3	7,4	80	3,6					390	17	44	30	13				
	14	18,6	6,1	67	11	9,6	1020	5,9	7,8	600	12	230	81	36				
	0-4																	8,1
																		Ks Kp-rek.
11.8.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 9:24; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																
	1	19,3	8,2	92	2,3		1020	5,9	8,1	390	7	15	24	9	0	<10		
	5	19,3																
	10	19,1	8,0	89	2,0		1010	5,8		350	6	11	24	5				
	17	18,8	7,9	88	3,6	4,8	1010	5,8	8,0	390	11	45	29	13				
	0-6																	3,4
																		Ks Kp-rek.

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
11.8.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:03; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,0	8,0	91	7,5		1020	5,9	8,0	510	7	34	40	4	0	10		
	5	20,0								490	8	34	37	4				
	9,5 0-2	19,5	5,7	64	24	36	1010	5,8	7,6	700	11	230	86	22			10	Ks Kp-rek.
11.8.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,80 m; Klo 11:13; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,5	8,1	94	7,7		1000	5,8	8,0	520	7	14	41	<3	7	<10		
	4	20,3	8,0	92	8,1	12	1000	5,8	8,0	550	8	22	45	<3				
	0-2																12	
11.8.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NE;																
	1	19,7	8,3	94	3,0		1010	5,8	8,0	560	15	29	27	<3	0	<10		
	5	19,4								390	14	32	25	7				
	10	18,8	7,2	78	2,1					410	12	77	30	17				
	16 0-4	18,8	7,0	78	4,7	6,0	1040	6,0	7,7	480	43	96	38	20			5,9	
11.8.2020	UKI / 232 Kaitsu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:09; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,2	8,2	93	5,3		1000	5,8	8,0	520	<5	10	29	<3	0	<10		
	6	19,3	4,8	54	13	18	1010	5,8	7,5	610	11	140	53	6				
	0-2																9,5	
11.8.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 9:54; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,3	8,5	97	4,0		990	5,7	8,1	510	6	<3	29	<3	0	10		
	5	20,2	8,5	97			990	5,7		490	17	25	29	<3				
	11 0-4	18,1	4,1	45	14	19	1010	5,8	7,4	760	21	350	63	12			9,5	Ks Kp-rek.
11.8.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:35; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	20,9	8,3	96	5,0		1000	5,7	8,1	530	<5	5	29	<3	0	<10		
	5	20,6	7,7	89			1000	5,7		540	<5	11	31	<3				
	11 0-4	17,4	1,4	15	11	14	990	5,7	7,2	1000	15	580	56	9			9,7	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
11.8.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:22; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. N;																
	1	20,5	8,0	91	5,2		990	5,7	8,1	530	<5	<3	27	<3	0	<10		
	4	20,4	7,7	89	4,6	13	1000	5,7	8,0	530	<5	15	29	<3				
	0-4																	9,3
21.9.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 10:08; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. SW;																
	1	13,8			0,8		1030	5,9	8,0	300	13	11	26	11				
	10	13,6								300			26					
	14	13,6			1,1					310	13	12	27	11				
	0-8																	2,6
21.9.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. SW;																
	1	13,7			1,4		1020	5,9	8,0	300	14	11	27	12				
	5	13,7																
	10	13,7			1,3					300	14	12	27	12				
	0-8																	2,4
21.9.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:24; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. S;																
	1	12,8			1,8		1030	5,9	8,1	320	6	<3	27	6				
	5	12,8			1,9					320	<5	<3	24	6				
	0-4																	3,5
21.9.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuusuunt. S;																
	1	13,4			1,8		1020	5,9	8,0	320	6	<3	27	9				
	10	13,4								320			29					
	17	13,4			1,8					310	6	<3	25	8				
	0-6																	4,9
21.9.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 33,0 m; Näk.syv. 4,5 m; Klo 10:43; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuusuunt. S;																
	1	13,8			1,2		1020	5,9	8,0	310	13	15	27	12				
	10	13,8								310	12	15	26	12				
	20	13,7								300	11	15	28	12				
	32	14,6			1,6					310	12	12	28	11				
	0-10																	2,6

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
21.9.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	13,5			2,2		1020	5,9	8,0	350	<5	<3	30	9				
	10	13,5								340			31					
	17	13,5			3,1					330	<5	<3	32	9				
	0-4																	7,2
21.9.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 11:33; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	13,6			1,5		1020	5,9	8,0	310	12	12	29	12				
	10	13,6								310			30					
	20	13,5											28					
	25	13,5			2,6					340	6	9	33	11				
	0-6																	3,4
21.9.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SW;																
	1	13,6			1,1		1020	5,9	8,0	310	18	18	26	12				
	10	13,6								320			26					
	20	13,6											26					
	22	13,6			1,2					310	18	19	27	12				
	0-8																	2,2
22.9.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:49; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	12,7			5,2		990	5,7	8,0	520	<5	3	40	5				
	5	12,7			5,2					510	5	4	41	6				
	0-2																	10
22.9.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 10:18; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,4			2,1		1020	5,9	8,0	340	6	4	27	9				
	10	13,4								330			29					
	18	13,4			2,7					340	<5	4	28	9				
	0-6																	5,2
22.9.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 11:38; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,4			5,1		1020	5,9	8,0	390	<5	4	37	9				
	10	13,4								390	<5	3	35	8				
	14	13,4			3,7					350	<5	3	32	8				
	0-4																	9,2

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
22.9.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,3			2,3		1020	5,9	8,0	330	6	4	28	8				
	10	13,3								330	<5	<3	28	8				
	17	13,3			2,7					310	<5	<3	46	8				
	0-6																	4,9
22.9.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 11:51; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,4			5,6		1010	5,8	8,0	400	<5	<3	36	9	2	<10		
	9,5	13,6			8,3					430	<5	<3	43	9				
	0-4																	12
22.9.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,90 m; Klo 12:02; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,2			7,3		1010	5,8	8,0	420	<5	<3	40	10	6	10		
	4	13,2			7,7					420	<5	<3	55	9				
	0-2																	10
22.9.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:43; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,3			4,5		1010	5,8	8,0	410	<5	<3	36	6	4	<10		
	10	13,3								410	<5	<3	35	6				
	16	13,3			5,3					420	<5	7	36	7				
	0-4																	11
22.9.2020	UKI / 232 Kaittu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 11:02; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,1			5,2		1010	5,8	8,0	420	<5	4	34	5				
	6	13,1			5,1					420	<5	3	35	5				
	0-4																	9,8
22.9.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 10:48; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,2	9,6	95	4,9		1010	5,8	8,0	470	<5	4	39	5	0	<10		
	11	13,2	9,1	90	5,6		1010	5,8		450	<5	5	37	6				
	0-4																	11
22.9.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 11:22; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,2	9,8	96	4,4		1000	5,8	8,0	460	<5	3	36	4	0	<10		
	11	13,2	9,7	96	4,8		1000	5,8		450	<5	3	40	5				
	0-2																	11

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
22.9.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:14; Näytt.ottaja RM, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	13,2			5,1		990	5,7	8,0	450	<5	4	38	5				
	4	13,2			5,2					450	<5	4	38	5				
	0-4																	11
20.10.2020	UKI / 105 Iso-Hylkimys (L 105)	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 11:54; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	10,4			2,3		1030	5,9		310	23	20	26	14				
	5	10,1																
	10	10,0			2,5		1020	5,9		310			25					
	13,5	10,0	10,1	93	2,4		1020	5,9		310	20	15	28	13				
20.10.2020	UKI / 110 Vähä-Hylkimys (L 22)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:08; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	9,8			2,0		1030	5,9		300	17	13	25	13				
	5	9,8																
	10	9,8	10,1	93	2,3		1020	5,9		300	18	15	23	12				
20.10.2020	UKI / 112 Vaakua etelä (L 112)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:26; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	7,4			2,5		1020	5,9		320	<5	<3	20	4				
	5	7,2	10,7	92	2,7		1010	5,8		310	<5	5	25	6				
20.10.2020	UKI / 125 Vaakua luode (L 524)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 12:44; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	9,6			1,9		1010	5,8		310	15	11	24	11				
	5	9,6																
	10	9,6			1,9		1020	5,9		300			24					
	17	9,1	10,3	93	2,3		1020	5,9		300	11	9	25	10				
20.10.2020	UKI / 185 Putsaar it (L 12)	Kok.syv. 32,5 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 11:22; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	10,6			2,6		1020	5,9		310	23	19	27	14				
	5	10,6																
	10	10,5			2,4		1020	5,9		310	23	19	28	14				
	20	10,5								310	22	18	28	14				
	31,5	10,5	10,0	93	2,7		1030	5,9		310	21	18	25	13				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
20.10.2020	UKI / 220 Iso-Haidus p (L 9)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 10:17; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. -2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	9,6			2,1		1020	5,9		320	16	12	24	9				
	5	9,6																
	10	9,6			2,5		1020	5,9		320			26					
	17	9,6	10,1	92	2,6		1020	5,9		310	12	10	23	9				
20.10.2020	UKI / 235 Aaholma (L 11)	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 10:29; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	10,1			1,8		1020	5,9		330	19	14	38	10				
	5	10,0																
	10	10,0			2,0		1020	5,9		310			25					
	20	10,0																
	25	9,9	9,9	91	2,2		1020	5,9		320	15	13	25	10				
20.10.2020	UKI / 265B Palokari koill	Kok.syv. 23,0 m; Näk.syv. 3,8 m; Klo 10:57; Näytt.ottaja JaLa, SaKo; Ilm.lt. -1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	10,7			1,7		1020	5,9		320	20	19	27	14				
	5	10,7																
	10	10,7			1,8		1030	5,9		300			25					
	20	10,6																
	22	10,6	9,8	91	2,1		1020	5,9		310	20	21	25	13				
21.10.2020	UKI / 115 Lautvesi (L 115)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 10:11; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	7,1			4,9		920	5,3		590	70	6	29	<3				
	5	7,1	10,8	92	5,3		920	5,3		590	67	5	31	<3				
21.10.2020	UKI / 145 Iso-Haidus et (L 8)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	9,8			1,5		1000	5,8		310	23	16	23	12				
	5	9,8																
	10	9,8			1,5		1010	5,8		300			24					
	18	9,7	9,9	91	1,9		1010	5,8		300	22	15	25	13				
21.10.2020	UKI / 150 Humalainen (L 245)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 12:12; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,9			2,2		1000	5,8		340	15	9	25	8				
	5	8,8								360	16	9	26	7				
	10	8,9			2,6		1010	5,8		340	17	8	26	8				
	14	8,9	10,3	92	2,7		1010	5,8		330	20	8	26	8				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
21.10.2020	UKI / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	9,2			1,8		1010	5,8		300	15	9	23	9				
	5	9,2																
	10	9,2			1,8		1010	5,8		300	19	10	22	10				
	17	9,1	10,1	91	1,9		1010	5,8		300	17	10	24	9				
21.10.2020	UKI / 215 Hankos it (L 110)	Kok.syv. 10,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,7			3,2		1010	5,8		370	9	3	30	6	4	<10		
	5	8,7								380	8	3	31	6				
	9,5	8,5	10,3	91	4,1		1000	5,8		370	9	<3	29	6				
21.10.2020	UKI / 223 Madonmaa luot 223 (L 108)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:34; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,4			3,8		990	5,7		380	7	4	30	6	12	<10		
	4	8,4	10,2	91	4,0		990	5,7		370	7	3	31	6				
21.10.2020	UKI / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	9,0			2,0		1000	5,8		410	49	41	44	7	0	<10		
	5	9,0					1000	5,8		360	25	23	28	7				
	10	9,0			2,4		1010	5,8		360	24	19	26	6				
	16	8,9	10,1	91	3,0		1000	5,8		360	18	14	27	5				
21.10.2020	UKI / 232 Kaittu lä (L 20)	Kok.syv. 7,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,2			2,4		950	5,5		470	75	<3	24	<3				
	6	8,0	10,4	91	2,2		990	5,7		420	15	<3	23	<3				
21.10.2020	UKI / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,7	9,1	81	3,0		1000	5,8		430	28	3	25	<3	55	120		
	5	8,7	10,0	89			970	5,6		430	23	4	31	<3				
	11	8,7	9,8	87	3,0		1000	5,8		430	10	4	25	<3				
21.10.2020	UKI / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 11:54; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8/8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,5	9,4	83	3,4		990	5,7		420	5	<3	24	<3	8	10		
	5	8,5	10,2	90			980	5,7		410	5	<3	26	<3				
	11	8,2	9,8	86	3,5		990	5,7		410	<5	<3	25	<3				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Uudenkaupungin merialue (UKI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	Levä kvanE
21.10.2020	UKI / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. S;																
	1	8,2			3,1		990	5,7		410	<5	<3	25	<3				
	4	8,2	9,4	82	3,0		990	5,7		410	<5	<3	23	<3				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys ()

Näk.syv. = Näkösyvyys ()

Ilm.lt. = 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 työntä, 1-3 heikkoa, 4-7 kohtalaista, 8-13 navakkaa)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta ()

N = Pohjoinen

NW = Luode

W = Länsi

SW = Lounas

S = Etelä

SE = Kaakko

E = Itä

NE = Koillinen

Lumi = Lumen paksuus ()

Jää = Jään paksuus ()

Lämpöt = Veden 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)

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

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

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

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

pH = pH (SFS 3021:1979)

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

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

NH4-N = Ammoniumtyyppi (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)

Enterokok. = Enterokokit/fekaaliset streptokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

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

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

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

Ks Kp-rek. = Katso Kp-rekisteri

MUITA MERKINTÖJÄ

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

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

LIITE 3, sivu 24/24

Kemiallisen tilan luokkarajat pintavesien ekologisen tilan luokituksen yhteydessä

Lähde: Suomen ympäristökeskus 2012.

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

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Kasarminlahden, Matalanpuhdin ja Vionojan tutkimus (KASARMI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/o	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
24.3.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 12:59; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	0,8	2,8	12,8	98	9,5	11	810	4,6	8,1	860	380	<3	39	9	<2		<10	
12.5.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 12:31; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 7 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																	
	0,8	9,9			6,4		930	5,3	8,0	390	<5	<3	27	9	0		0	6,8
23.6.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 13:02; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 23 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																	
	0,5	22,3	8,4	99	3,8		980	5,6	8,1	340	<5	<3	24	8	0		10	3,3
14.7.2020	KASARMI / KASARMI Kasarminlahti Klo 9:15; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SW;																	
	1	18,3	9,7	106	8,9	10	910	5,2	8,6	690	<5	<3	57	8	0		<10	15
14.7.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 9:49; Näytt.ottaja RM, ALJ; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. W;																	
	1	18,2	8,9	98	6,4	7,3	1000	5,7	8,1	400	<5	12	33	9	1		<10	8,7
14.7.2020	KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä) Klo 13:13; Näytt.ottaja RM, ALJ; Leväruns. 1;																	
	0,3									350			26			15	10	2,9
10.8.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 13:34; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	1	22,1	9,1	107	4,9	6,1	1000	5,8	8,3	500	<5	<3	34	<3	0		10	7,6
10.8.2020	KASARMI / Uimar uimaranta (Salmeri lähellä) Klo 13:53; Näytt.ottaja JaLa, HT; Leväruns. 2;																	
	0,3									650			57			65	<10	22
11.8.2020	KASARMI / KASARMI Kasarminlahti Klo 12:45; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Turkki; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																	
	1	21,8	8,8	103	4,4	11	880	5,0	8,7	850	<5	<3	53	<3	0		<10	9,9
21.9.2020	KASARMI / MATALA Matalanpuhti Klo 12:53; Näytt.ottaja KaLa, HT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. S;																	
	1	12,6			4,7		990	5,7	7,9	430	<5	<3	30	<3	1		<10	5,4

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Kasarminlahden, Matalanpuhdin ja Vionojan tutkimus (KASARMI)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
21.10.2020	KASARMI / MATALA	Matalanpuhti	Kok.syv. 1,7 m; Näk.syv. >1,7 m; Klo 9:50; Näytt.ottaja JaLa, HT; Ilm.lt. 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;															
	0,8	8,1	10,1	88	2,9		990	5,7		380	8	5	26	3	2		52	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Leväruns. = Levärunsauden arviointi silmämääräisesti (Levärunsauden arviointi silmämääräisesti)

Kok.syv. = Kokonaissyvyys ()

Näk.syv. = Näkösyvyys ()

Ilm.lt. = Ilman lämpötila ()

Pilv. = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

6 = melko pilvistä

3 = melko selkeää

2 = melko selkeää

1 = selkeää

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

Tuulsuunt. = Tuulen suunta ()

N = Pohjoinen

NW = Luode

W = Länsi

SW = Lounas

S = Etelä

SE = Kaakko

Lumi = Lumen paksuus ()

Jää = Jään paksuus ()

Lämpöt = Veden 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)

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

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

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

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

pH = pH (SFS 3021:1979)

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

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

NH4-N = Ammoniumtyyppi (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)

Enterokok. = Enterokokit/fekaaliset streptokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

Entlert = Varmistetut enterokokit, Enterolert (Enterolert@Quantitray)

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

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

MUITA MERKINTÖJÄ

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

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
9.1.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 9:43; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	2,1	12,5	94	3,8		1020	5,9		470	200	12	33	28				
	5	2,2																
	10	2,2	12,4	94	3,9		1030	5,9		440	180	8	33	35				
	18	2,2	12,0	91	4,2	4,1	1040	6,0	7,9	430	160	7	33	37				
9.1.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:02; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	1,9	12,2	91	2,8		940	5,4		690	410	28	30	33		11	10	
	5	1,9					930	5,3		690	410	31	30	32				
	10	2,1	11,5	87	3,6		1000	5,8		540	250	20	33	34				
	16	2,2	11,4	87	5,0	5,0	1030	5,9	7,9	470	170	12	35	34				
9.1.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikmaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:20; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 9 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	1,9	12,2	91	2,6		850	4,8		870	580	33	26	25		2	41	
	5	1,9	12,0	89			850	4,9		870	590	56	27	25				
	11	2,1	12,0	91	3,8	3,6	1000	5,8	7,8	550	260	24	34	25				
9.1.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:48; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	1,7	11,3	83	2,7		800	4,5		960	670	38	25	18		2	10	
	5	1,8	12,1	89			800	4,5		950	660	37	26	18				
	11,5	2,2	11,4	86	3,3	3,4	950	5,4	7,8	690	400	38	34	27				
9.1.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:36; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 2 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	1,8	11,5	86	3,0		800	4,5		960	670	37	25	18				
	4	1,8	11,3	84	2,9	3,0	800	4,6	7,8	950	660	40	25	17				
3.2.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 19,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 9:42; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	1,9	12,0	90	1,7		950	5,5		500	290	15	26	17				
	5	2,0																
	10	2,0	11,7	88	1,4		980	5,6		450	230	12	35	23				
	18	2,2	11,3	86	2,0	2,5	1000	5,8	7,9	380	170	6	30	18				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
3.2.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:01; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 0 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	1,9	12,0	89	2,4		820	4,7		860	660	38	25	14	78		20	
	5	2,1					980	5,6		450	230	17	28	18				
	10	2,1	12,5	95	1,8		990	5,7		410	200	11	27	18				
	16	2,1	12,2	92	2,3	2,8	1010	5,8	7,9	380	160	9	29	18				
3.2.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:18; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	1,9	11,7	87	2,8		780	4,4		920	750	46	25	13	56		10	
	5	2,1	11,6	87			860	4,9		670	570	34	26	22				
	11	2,1	11,5	87	2,1	2,6	1000	5,8	7,8	410	200	11	31	19				
3.2.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:46; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	1,9	12,4	92	3,3		700	3,9		1100	920	43	23	10	2		0	
	5	2,0	12,1	91			910	5,2		580	440	27	31	17				
	11	2,1	11,9	90	1,8	2,1	990	5,7	7,8	480	260	21	29	19				
3.2.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 10:36; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	1,9	12,3	92	3,0		730	4,1		1000	850	40	24	11				
	4	2,0	12,2	92	2,0	2,0	880	5,0	7,8	680	520	30	26	16				
21.4.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,5 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 10:19; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	5,7			2,1		890	5,1	8,0	590	300	6	18	7				
	10	4,9								290	16	<3	18	9				
	17,5 0-6	4,6			2,1					280	<5	<3	20	9				2,9
21.4.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 10:40; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	5,7			3,4		770	4,3	7,9	940	650	18	21	7	1		<10	
	10	4,8								310	41	4	20	9				
	16 0-6	4,4			2,1					300	19	<3	18	9				3,2
21.4.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:56; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	5,6	12,4	101	3,8		740	4,2	7,9	1000	710	19	20	6	0		<10	
	11 0-6	4,6	12,2	98	2,3		1000	5,7		340	45	<3	20	9				3,4

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
21.4.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,3 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	6,2	12,3	102	2,8		800	4,5	8,0	860	530	8	21	6	0		20	
	11	5,3	11,3	92	3,3		900	5,2		580	260	9	25	8				
	0-6																	4,0
21.4.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 8 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	6,3			2,5		830	4,7	8,0	730	390	3	21	7				
	4	6,1			2,5					710	400	3	21	7				
	0-4																	3,3
26.5.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 10:08; Näytt.ottaja JaLa; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	11,2			1,5		980	5,6	8,0	280	8	<3	15	7				
	10	9,1								250	<5	<3	15	7				
	17	8,4			2,6					270	9	6	20	9				
	0-8																	2,8
26.5.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja JaLa; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	12,3			1,8		940	5,4	8,1	380	14	<3	19	7	0		<10	
	10	9,2								260	<5	4	16	8				
	16	8,4			2,0					280	<5	8	20	9				
	0-6																	7,0
26.5.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:41; Näytt.ottaja JaLa; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	12,6	11,1	108	1,8		940	5,4	8,1	370	18	<3	18	9	0		<10	
	11	9,1	9,3	84	1,9		990	5,7		360	7	19	23	9				
	0-4																	10
26.5.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja JaLa; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	13,1	10,9	107	2,1		940	5,4	8,1	340	<5	<3	17	9	0		<10	
	11	9,9	8,1	74	3,1		970	5,6		580	27	60	36	10				
	0-4																	8,6
26.5.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja JaLa; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	12,5			2,1		940	5,4	8,1	350	<5	<3	19	8				
	4	11,1			3,0					380	22	7	20	9				
	0-4																	7,9

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
10.6.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 10:21; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	13,1			3,4		980	5,6	7,9	260	<5	7	20	12	7		<10	
	5	12,2																
	10	10,8			2,3					240	<5	<3	20	10				
	17	10,2	10,2	94	2,3		990	5,7		260	5	3	21	10				
	0-6																	4,4
10.6.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 16,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:37; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	14,9			4,0		970	5,6	7,9	380	12	3	24	9	80		<10	
	5	11,4								300	41	<3	23	9				
	10	10,8			4,5					270	31	8	23	11				
	15,5	10,5	9,7	90	5,1		980	5,7		290	42	7	26	10				
	0-4																	3,5
10.6.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikoma (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 10:58; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	15,3	9,1	94	3,6		970	5,6	7,9	330	<5	<3	26	9	50		<10	
	5	14,2	9,4	95			970	5,6		320	<5	<3	22	9				
	11	11,6	9,6	91	6,3		990	5,7		280	12	6	28	10				
	0-6																	4,0
10.6.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:29; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ilm.lt. 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	15,9	9,1	95	3,2		970	5,6	7,9	350	<5	<3	21	8	2		<10	
	5	15,0	9,2	94			970	5,6		350	<5	<3	23	8				
	11	12,4	6,2	60	4,4		980	5,6		370	8	38	34	9				
	0-4																	3,8
10.6.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:13; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ilm.lt. 21 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. N;																
	1	15,0			3,2		970	5,6	7,9	340	<5	4	20	8	2		<10	
	4	14,0	8,7	87	4,1		980	5,6		340	<5	<3	27	9				
	0-4																	3,2
27.7.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 9:54; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	17,8			3,8		1010	5,8	8,1	410	<5	7	27	8	0		<10	
	5	17,8																
	10	17,6			4,2	4,3				380	<5	11	27	6				
	17,5	17,1	7,5	80	17	21	1010	5,8		460	11	42	46	13				
	0-4																	6,7

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
27.7.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:14; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	18,1			5,9		1000	5,8	8,0	490	16	13	34	4	120		20	
	5	18,0								460	14	25	33	8				
	10	17,4								400	9	29	33	9				
	16	17,1	7,5	81	20	22	1020	5,9		440	11	39	52	11				
	0-4																	10
27.7.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 10:28; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	18,2	7,9	87	6,3		990	5,7	8,0	480	7	14	30	4	1		10	
	5	18,2	7,9	86			990	5,7		500	<5	13	35	<3				
	11	16,7	4,4	47	29	28	1000	5,7		760	15	270	92	10				
	0-4																	11
27.7.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	18,4	8,3	91	5,4		990	5,7	8,0	510	<5	4	36	7	1		<10	
	5	18,2	8,3	91			990	5,7		500	<5	13	28	3				
	11	17,4	5,8	63	16	20	990	5,7		630	9	130	55	4				
	0-4																	11
27.7.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 10:44; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 20 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	18,4			6,6		980	5,7	8,0	510	<5	<3	30	4	2		<10	
	4	18,4	8,6	95	7,2	9,3	990	5,7		520	<5	<3	34	<3				
	0-4																	9,2
24.8.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 8:37; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	19,8	7,7	87	4,5		1010	5,8	8,1	380	6	6	32	5	3		10	
	5	19,8																
	10	19,8	7,6	87	5,2		1010	5,8		380	6	9	32	5				
	17	16,6	4,8	51	18	16	1010	5,8	7,5	530	28	160	71	31				
	0-4																	5,8
24.8.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:03; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	20,0	7,1	81	7,4		1010	5,8	8,0	420	9	17	36	4	0		10	
	5	20,0								490	14	8	37	<3				
	10	20,0	7,3	80	7,5					500	13	<3	47	<3				
	16	19,8	7,4	83	6,4	8,9	1000	5,8	8,0	480	9	<3	37	<3				
	0-2																	13

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
24.8.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:28; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	20,2	7,3	84	5,2		1000	5,8	8,1	500	<5	<3	34	<3	3		10	
	5	20,2	7,7	88			990	5,7		520	<5	<3	37	<3				
	11	18,0	1,9	20	18	15	1010	5,8	7,2	820	380	86	91	16				15
	0-2																	
24.8.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 19 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	20,2	7,7	88	5,8		1000	5,7	8,2	520	<5	<3	38	<3	2		10	
	5	20,2	7,1	81			1000	5,7		520	<5	<3	36	<3				
	11	17,6	0,99	11	16	17	1000	5,8	7,3	1100	96	660	120	32				14
	0-2																	
24.8.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 9:49; Näytt.ottaja HT; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	20,3	7,7	88	6,8		1000	5,8	8,2	530	<5	<3	40	<3	1		31	
	4	20,2	8,0	91	6,8	9,3	1000	5,8	8,2	530	<5	<3	39	<3				13
	0-2																	
7.9.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 9:52; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 10 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,1			3,5		1010	5,8	8,0	360	<5	<3	32	4				
	10	17,0								360	<5	<3	32	3				
	17	17,0			2,0					340	<5	<3	31	4				11
	0-4																	
7.9.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 10:13; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 12 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,3			4,8		1010	5,8	8,0	410	11	7	38	4	<2		<10	
	10	17,2								380	<5	5	41	5				
	16	17,1			8,5					370	<5	4	37	5				13
	0-4																	
7.9.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 10:21; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,3	8,6	93	4,5		1000	5,8	8,0	450	<5	<3	38	<3	0		<10	
	11	17,2	8,4	90	6,2		1010	5,8		480	<5	<3	44	<3				13
	0-4																	

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
7.9.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:49; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,2	8,6	93	5,5		1010	5,8	8,0	480	<5	<3	40	<3	<2		<10	
	11	17,0	8,8	94	6,0		1010	5,8		420	<5	<3	40	<3				13
	0-4																	
7.9.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:38; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 13 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																
	1	17,0			6,1		1000	5,7	8,0	460	<5	<3	37	<3	<2		<10	
	4	16,9			6,1					440	<5	<3	38	<3				12
	0-4																	
9.11.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 9:17; Näytt.ottaja KaLa; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1				2,3		1010	5,8		380	75	11	27	11				
	5	8,5																
	10	8,6			2,5		1000	5,8		360	74	11	29	12				
	17	8,8	10,0	90	4,3		1020	5,9		340	60	15	31	13				
9.11.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Klo 9:30; Näytt.ottaja KaLa; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	7,6			1,5		790	4,5		660	330	<3	25	<3	0		3	
	5	8,6					980	5,6		400	110	10	28	8				
	10	8,6			2,3		990	5,7		400	96	14	25	10				
	16	8,8	9,9	88	3,9		1020	5,9		360	69	19	29	14				
9.11.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 9:38; Näytt.ottaja KaLa; Ilm.lt. 4 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	7,8	10,7	92	1,5		730	4,1		750	450	<3	29	<3	<2			4
	5	8,2	10,5	92			850	4,8		600	290	4	24	<3				
	11	8,6	9,7	86	2,3		1000	5,7		380	96	16	29	10				
9.11.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 2,4 m; Klo 9:55; Näytt.ottaja KaLa; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	7,4	11,3	97	2,2		750	4,2		720	340	<3	27	<3	<2		3	
	5	7,5	11,2	96			760	4,3		700	340	<3	24	<3				
	11	7,8	10,8	93	2,1		770	4,4		720	340	<3	27	<3				
9.11.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 9:46; Näytt.ottaja KaLa; Ilm.lt. 5 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. NW;																
	1	7,6			1,7		740	4,2		720	380	<3	24	<3				
	4	7,6	11,0	94	1,9		740	4,2		700	370	<3	22	<3				

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Ukin puhdistamon koetoiminnan ylim. tarkkailu (UKIYLIM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyl %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähkjoht mS/m	Suol. o/oo	pH	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l
7.12.2020	UKIYLIM / 170 Sundinkar lä (L 244)	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 12:52; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	5,1			1,2		1010	5,8		410	160	21	30	20				
	5	5,1																
	10	5,1			1,7		1020	5,9		460	150	17	31	21				
	17	5,2	11,6	95	2,1		1040	6,0		400	140	15	32	21				
7.12.2020	UKIYLIM / 230 Hankos länsi (L 243)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	5,1			1,6		920	5,3		690	310	53	30	19	4		<10	
	5	5,1					980	5,6		560	240	50	31	20				
	10	5,1			2,0		1030	5,9		430	150	19	30	20				
	16	5,3	11,2	92	3,2		1030	5,9		410	140	21	36	21				
7.12.2020	UKIYLIM / 245 Vähä-Seikomaa (L 4)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 13:24; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	4,7	11,6	93	1,2		800	4,5		770	480	40	23	13	31		<10	
	5	4,8	11,3	91			860	4,9		720	430	48	27	15				
	11	5,5	9,7	80	3,0		1020	5,9		460	160	32	32	21				
7.12.2020	UKIYLIM / 246 Janhua (L 109)	Kok.syv. 12,0 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 13:48; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	4,5	11,6	92	1,1		780	4,4		840	470	44	21	11	5		<10	
	5	5,2	10,1	82			930	5,3		580	290	39	31	18				
	11	6,2	8,7	73	3,1		1010	5,8		500	160	76	40	27				
7.12.2020	UKIYLIM / 248 Mustaluoto et (L 248)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 3,1 m; Klo 13:39; Näytt.ottaja RM; Ilm.lt. 1 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. SE;																
	1	4,4			1,3		570	3,1		1200	780	42	20	9				
	4	4,7	11,8	94	1,0		770	4,3		810	520	42	23	12				

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys ()

Näk.syv. = Näkösyvyys ()

Ilm.lt. = 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 työntä, 1-3 heikkoa, 4-7 kohtalaista, 8-13 navakkaa)

Tuulsuunt. = Tuulen suunta ()

N = Pohjoinen

NW = Luode

W = Länsi

SE = Kaakko

Lumi = Lumen paksuus ()

Jää = Jään paksuus ()

Lämpöt = Veden 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)

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

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

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

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

pH = pH (SFS 3021:1979)

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

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

NH4-N = Ammoniumtyyppi (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)

Enterokok. = Enterokokit/fekaaliset streptokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)

Entlert = Varmistetut enterokokit, Enterolert (Enterolert@Quantitray)

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

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

MUITA MERKINTÖJÄ

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