



RAUMAN MERIALUEEN TARKKAILUTUTKIMUS HEINÄKUUSSA 2019

Väliraportti nro 116-19-6948

Ohessa tulokset 15.-16.7.2019 tehdystä Rauman merialueen tarkkailusta (*kuva 1*). Tutkimuksella seurataan Rauman kaupungin ja UPM Communication Papers Oy:n paperitehtaan sekä Metsä-Fibre Oy Rauman tehtaan jätevesien sekä Rauman sataman vaikutuksia merialueen tilaan ja veden laatuun. Seuraavassa yhteenveto tuloksista, joita käsitellään myös tarkkailun vuosiyhteenvedossa. Kenttähavaintojen mukaan havaintopaikoilla 330, 335, 360 ja 440B oli havaittavissa levää.

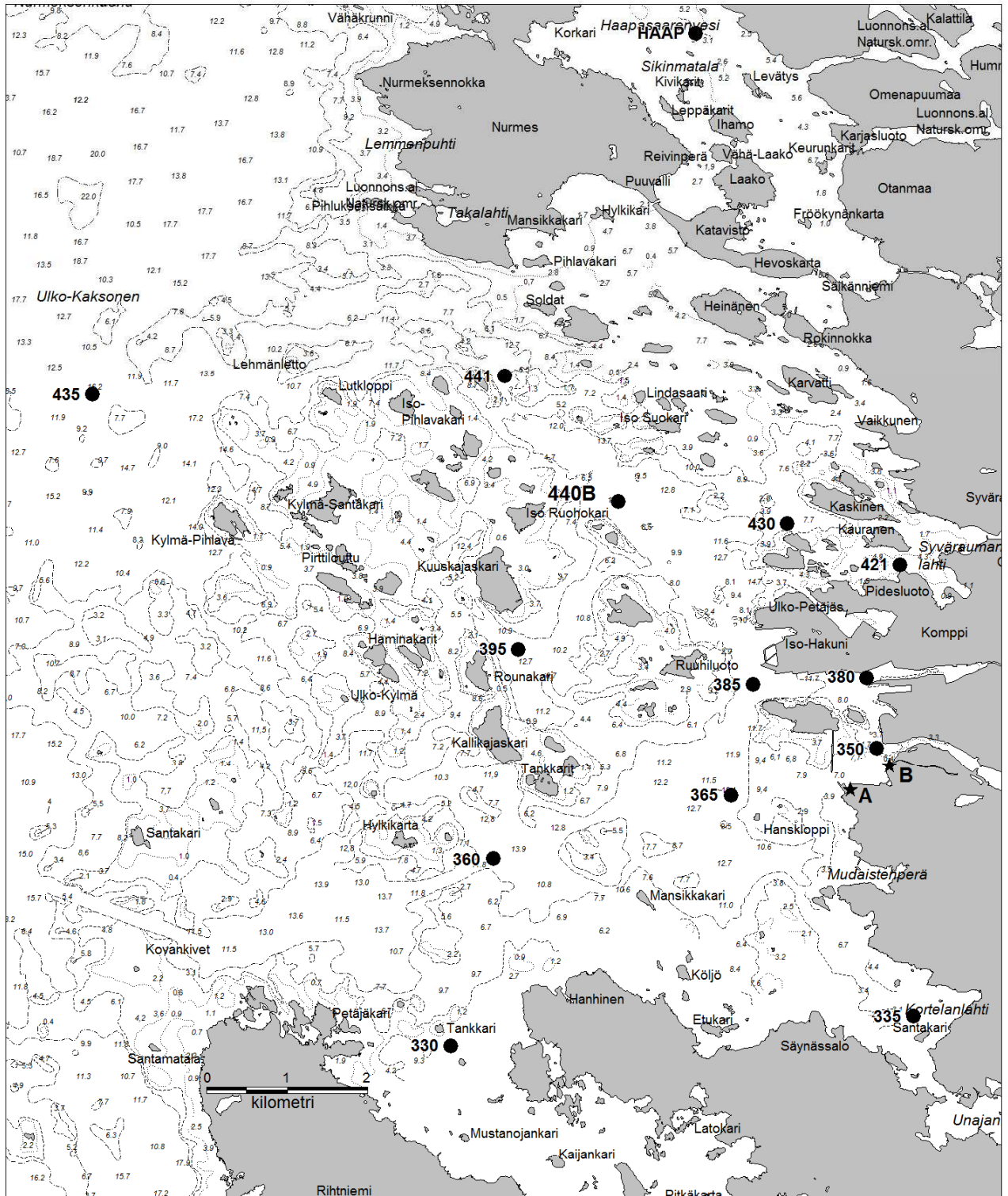
1. MERIALUEEN KUORMITUS

Metsäteollisuuden ja Rauman kaupungin jätevesien yhteiskäsitellyissä jätevesissä johdettiin heinäkuussa mereen 0,55 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainetta BOD₇:na, 326 kiloa typpeä ja 23,7 kiloa fosforia vuorokaudessa. BOD- ja fosforikuormitus olivat noin 20 % pienempiä ja typpikuormitus samalla tasolla kuin vuoden 2018 keskimääräinen kuormitus.

2. MERIVEDEN LÄMPÖTILA JA HAPPITALOUS

Kesäkuu oli niukkasateinen ja selvästi keskimääräistä lämpimämpi. Heinäkuun alussa säätyyppi muuttui viileämmäksi ja sateisemmaksi. Loppukuusta sää poutaantui ja lämpeni selvästi. Meriveden pintalämpötila (1 metri) oli heinäkuun puolivälissä noin 10-18 °C. Vesi oli selvästi lämpötilakerrostunut lähes kaikilla paikoilla ja pintavesi oli selvästi alempia vesikerroksia lämpimämpää. Suurimmat lämpötilaerot (>7 °C) pinta- ja pohjaa lähinnä olevan veden välillä olivat Kiuvaskarin (330), Pienen Hylkikarin (360) ja Hansklopin (365) alueilla. Kylmintä (5,8 °C) pohjan läheinen vesi oli Kylmäpihlajan ulkopuolella. Viileän alkukuun seurauksena pintaveden lämpötilat olivat monin paikoin 2-3 astetta, Kylmäpihlajan ulkopuolella ja Valkeakarin ulommalla alueella jopa 5-6 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2009-2018) kylmempiä.

Pääosalla merialuetta happitilanne oli hyvä tai tyydyttävä (*kuva 2*). Ainoastaan aallonmurtajan sisäpuolella happitilanne oli happikyllästyksen perusteella välttävä. Pohjan läheiset happipitoisuudet olivat kaikilla paikoilla riittävät lohensukuisten kalojen toimeentulolle. Pohjan läheinen happitilanne merialueen keskiarvona oli melko tavanomaisella tasolla. Rounakarin alueella happitilanne oli yli 20 % ajankohdan tavanomaista parempi. Tausta-alueella Kylmäpihlajan ulkopuolella happitilanne oli hieman (13 %) tavanomaista heikompi. Haapasaarenveden happitilanne oli tavanomaisella tasolla.

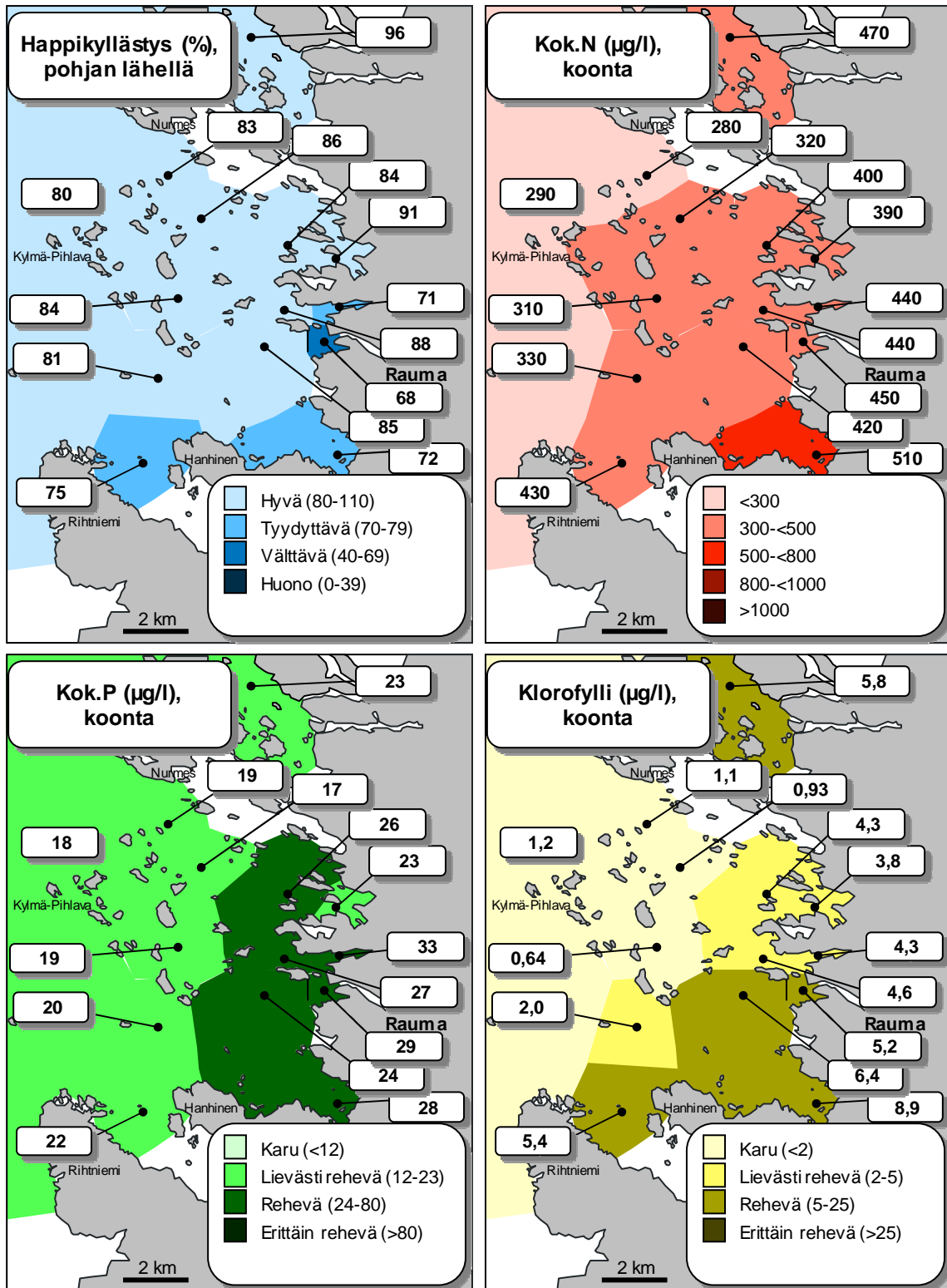


© Merenkulkulaitos Lupa MKL 15/721/2001

KUVA 1. Rauman merialueen tarkkailututkimuksen havaintopaikat.

- vesipisteet
- ★ jätevesien purkupaikka

A = Rauman kaupunki
 B = yhteiskäsitellyt jätevedet
 (metsäteollisuus ja Rauman kaupunki)



KUVA 2. Rauman merialueen tarkkailun tuloksia heinäkuussa 2019.

3. NÄKÖSYVYYS JA SAMEUS

Veden kuultavuus näkösyvyytenä vaihteli välillä 1,1–5,5 metriä, Haapasaarenvedellä 1,1 metriä. Selvästi suurimmat näkösyvyydet (4,8–5,5 metriä) olivat tausta-alueella Kylmäpihlajan ulkopuolella ja Valkeakaran väylän alueella (441 ja 440B). Pienimmät näkösyvyydet (<1,5 metriä) olivat satamalahdessa (380), aallonmurtajan sisäpuolella (350) ja Kortelanlahdella (335). Linjalla Tankkarit-Ruohokarit näkösyvyyden vaihtelu oli suurta, 1,8–5,0 metriä. Hansklopeilta Kaskisiin näkösyvyydet olivat melko tasaisesti 1,5–2,0 metriä ja sisimmillä alueilla 1,1–1,6 metriä. Näkösyvyydet olivat pääosin hieman pienempiä kuin vuotta aiemmin tausta-alueella ja Valkeakaran väylää lukuun ottamatta, missä näkösyvyydet olivat selvästi suurempia.

Meriveden kiintoainepitoisuuksia tutkittiin vain jätevesien purkualueen lähistöllä ja Haapasaarenvedellä. Merialueen kiintoainepitoisuudet pohjan lähellä vaihtelivat välillä 1,7–3,5 mg/l (Haapasaarenvedellä 3,8–4,9 mg/l), joten pitoisuudet olivat melko pieniä ja selvästi pitkäaikaiskeskiarvoja pienempiä. Pitoisuudet olivat aallonmurtajan sisäpuolelta lukuun ottamatta myös pienempiä kuin vuotta aiemmin vastaavana aikana. Järviluodon luoteispuolella (385) pohjan läheinen kiintoainepitoisuus vastasi vuotta 2018 ja oli selvästi pienempi kuin ruoppausten aikana vuosina 2016 ja 2017. Hansklopeilla kiintoainepitoisuus oli pienempi kuin useana aiempina vuonna. Sameusarvoja tutkittiin vain Hanskloppien ja Järviluodon luoteispuolelta, joissa vesi oli vesipatsaan keskiarvona lievästi sameaa. Suurin yksittäinen sameusarvo (5,0 FNU) merialueella oli Hanskloppien alueella pintavedessä.

4. RAVINTEET

Tausta-alueella Kylmäpihlajan ulkopuolella tuotantokerroksen fosforipitoisuus oli 18 µg/l. Tankkarien-Valkeakaran tasalla pitoisuudet olivat 17–22 µg/l ja Hansklopeilta Kaskisiin 24–27 µg/l (*kuva 2*). Rauman lähivesissä pitoisuudet olivat 23–33 µg/l ja Haapasaarenvedellä 23 µg/l. Suurin pitoisuus oli satamalahdessa. Merivesi oli fosforipitoisuuden perusteella Tankkarien tasalta länteen ja Haapasaarenvedellä lievästi rehevää ja Tankkarien tasalta itään rehevää. Syväraumanlahden pitoisuus oli lievästi rehevän ja rehevän rajalla. Tuotantokerroksen fosfaattifosforipitoisuudet olivat pieniä ja vaihtelivat välillä <3–7 µg/l. Pohjan läheiset fosfaattifosforin pitoisuudet olivat tutkituilla paikoilla hieman pintakerroksia suurempia (7–16 µg/l). Suurin pohjan läheinen pitoisuus oli aallonmurtajan sisäpuolella.

Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2009–2018) suurempia. Kuten vuotta aiemminkin, tutkimusalueen eteläisimmässä osassa Kiuvasjärven alueella ja myös tausta-alueella Kylmäpihlajalla tuotantokerroksen fosforipitoisuudet olivat selvästi (lähes 40 %) ajankohdan tavanomaista suurempia. Sen sijaan jätevesien purkualueella aallonmurtajan sisäpuolella pitoisuus oli yli 40 % ajankohdan tavallista pienempi.

Kokonaistypen pitoisuus tuotantokerroksessa vaihteli merialueella välillä 280–510 µg/l, Haapasaarenvedellä 470 µg/l (*kuva 2*). Poikkeuksellisesti suurin pitoisuus oli Kortelanlahdella, missä myös 1 metrin pitoisuus (540 µg/l) oli muuta merialuetta suurempi. Pintakerroksen pitoisuudet olivat selvästi alempia vesikerroksia suurem-

pia lähes koko merialueella mutta varsinkin jätevesien purkualueen lähimmillä paikoilla (350, 380, 385 ja 365) sekä pohjoisen puoleisten tuulien vallitessa paikoilla 335 ja 330. Epäorgaanisten typpiravinteiden pitoisuudet olivat pääosalla merialuetta alle määritysrajan mutta aallonmurtajan sisäpuolella, Järviluodon luoteispuolella ja satamalahdessa pitoisuudet olivat hieman kohonneita. Suurin ammoniumtyypin pitoisuus (64 µg/l) oli aallonmurtajan sisäpuolella pohjan lähellä.

Tuotantokerroksen typpipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat 17 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempia. Tutkimusalueen eteläisimmissä osissa (330, 335 ja 365) pitoisuudet olivat noin 40-50 % tavallista suurempia. Tausta-alueella Kylmäpihlajalla ja myös Haapasaarenvedellä typpipitoisuus oli noin 10 % ajankohdan tavanomaista suurempi. Jätevesien purkualueella aallonmurtajan sisäpuolella typpipitoisuus oli hieman (12 %) ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa pienempi.

5. VEDEN HYGIEENINEN TILA

Kaikista havaintopaikoista Kylmäpihlajaa lukuun ottamatta tutkittiin enterokokkien, lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien (Fek.k. 44 °C) ja *Escherichia coli* -bakteerien määrää. Ulosteperäinen *E. coli* -bakteeri kuuluu lämpökestoisiin kolimuotoisiin bakteereihin, ja sen määrittystä pidetään tällä hetkellä parhaana veden ulosteperäisen saastutuksen osoittajana. Lämpökestoisiin kolimuotoisiin bakteereihin kuuluu myös muita kuin ulosteperäisiä bakteereita; esimerkiksi *Klebsiella*-bakteeria saattaa esiintyä runsaasti metsäteollisuuden jätevesissä.

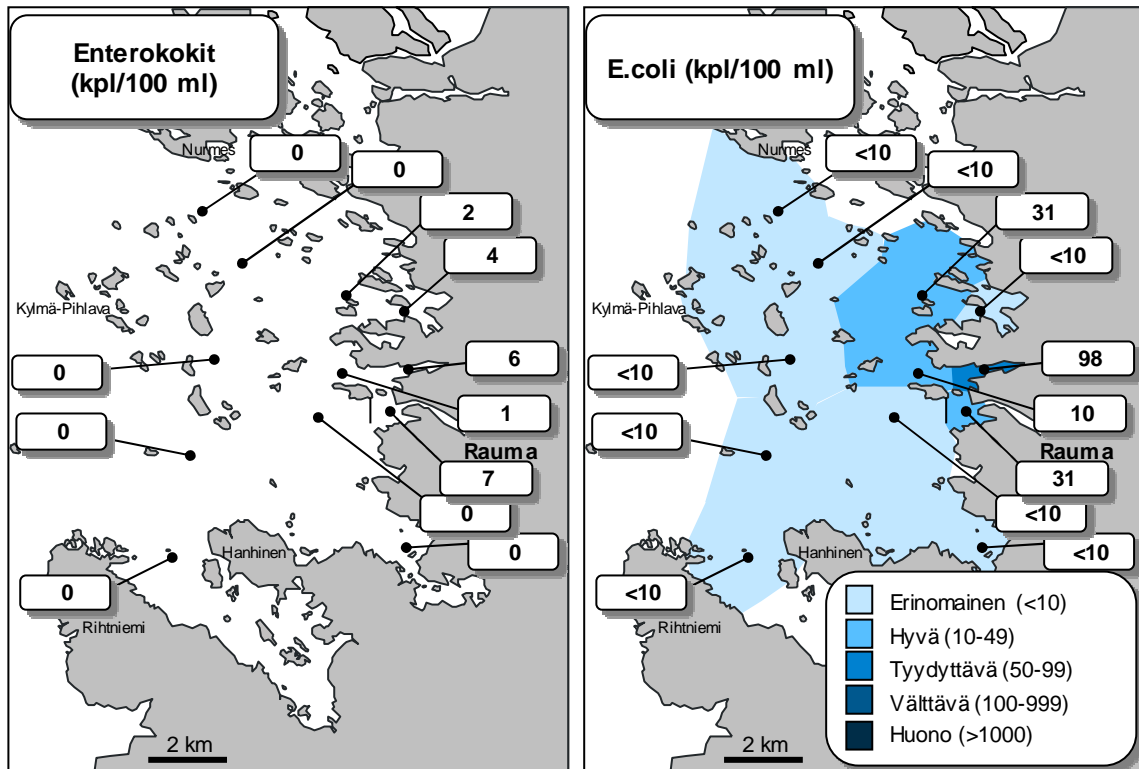
E. coli -bakteerien määrät olivat välillä <10-98 kpl/100 ml. Niiden perusteella hygieeninen tila oli satamalahdessa tyydyttävä, aallonmurtajan sisäpuolella, Järviluodon luoteispuolella ja Kaskisten edustalla hyvä ja muualla merialueella erinomainen (kuva 3). Enterokokkien kaltaisten bakteerien määrät (0-7 kpl/100 ml) olivat pieniä koko merialueella. Myös lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien määrät olivat melko pieniä, 0-34 kpl/100 ml. Eniten niitä oli Järviluodon luoteispuolella ja aallonmurtajan sisäpuolella.

6. KLOROFYLLIMÄÄRÄT

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 0,64–8,9 µg/l, Haapasaarenvedellä 5,8 µg/l (kuva 2). Suurin pitoisuus oli Kortelanlahdessa. Kortelanlahdessa, Hansklopeilla, Tankkareilla, aallonmurtajan sisäpuolella ja Haapasaarenvedellä vesi oli klorofyllipitoisuuksien perusteella luokiteltavissa reheväksi. Pienen Hylkikarin alueella, satamalahdessa, Järviluodon luoteispuolella, Kaskisten edustalla ja Syväraumanlahdessa vesi oli lievästi rehevää ja uloimmalla merialueella (440B, 441, 395 ja 435) karua.

Ulommalla merialueella klorofyllipitoisuudet olivat laskeneet kesäkuusta mutta sisemmällä merialueella selvästi nousseet satamalahtea lukuun ottamatta, missä pitoisuus oli noin kolmanneksen kesäkuun korkeasta pitoisuudesta. Klorofyllipitoisuudet merialueen keskiarvona olivat noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja (2009–2018) suurempia. Klorofyllin pitoisuusvaihtelu oli kuitenkin melko suurta ja esim. Kiuvasareilla, Kortelanlahdella ja Hansklopeilla heinäkuiset pitoisuudet olivat vähintään kaksinkertaisia ajankohdan tavalliseen verrattuna. Sen sijaan uloimmalla ja

pohjoisemmalla alueella Rounakareilla, Valkeakarın väylän ulommalla ja Kylmäpihlajan tausta-alueella pitoisuudet olivat selvästi (40-75 %) tavallista pienempiä. Haapasaarenvedellä pitoisuus oli 5 % ajankohdan tavanomaista pienempi. Viileän ja epävakaisen alkukuun seurauksena ulommalla merialueella mm. tavanomaista selvästi viileämpi vesi hillitsi kasviplanktontuotantoa. Sisemmällä merialueella olosuhteet olivat kuitenkin riittävän optimaaliset varsinkin, kun ravinteita oli tavallista enemmän saatavilla. Myös vuotta aiemmin vastaavana aikana tutkimusalueen eteläosissa (330, 335) sekä fosfori- että klorofyllipitoisuudet olivat suhteellisesti selvästi suurempia muuhun merialueeseen verrattuna.



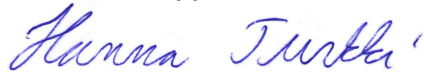
KUVA 3. Rauman merialueen hygieeninen tila heinäkuussa 2019.

7. JÄTEVESIEN VAIKUTUS

Heinäkuun puolivälissä jätevesien vaikutus näkyi ainakin lievänä aallonmurtajan sisäpuolella, satamalahdessa ja Järviuodon luoteispuolella. Vaikutus näkyi veden kokonais- tai epäorgaanisten ravinteiden kohoamisena ja bakteerien määrän lievänä kasvuna. Myös pintaveden väriluku oli em. paikoilla lievästi kohonnut. Merialueen hygieeninen tila oli satamalahdessa tyydyttävä ja muualla merialueella vähintään hyvä. Pintaveden (1 metri) typpipitoisuudet olivat kuitenkin monin paikoin (330, 335, 360, 365 ja 385) selvästi ajankohdan tavallista suurempia ja suurimmillaan tutkimusjakson 2009-2019 aikana, mikä pohjoisenpuoleisten tuulien vallitessa saattoi olla jätevesien vaikutusta, sillä edeltävien viikkojen sademäärät eivät olleet poikkeuksellisen suuria.

Kuten vuotta aiemminkin, tutkimusalueen eteläosissa ravinne- ja klorofyllipitoisuudet olivat selvästi ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja suurempia.

Turussa 5. syyskuuta 2019



Hanna Turkki
biologi

Jakelu:

Forchem Oy
Rauman kaupunki/Ympäristölautakunta

Sähköpostitse:

Forchem Oy/laura.kaskinen@forchem.com
Metsä Fibre Oy/johanna.harjula@metsagroup.com
Metsä Fibre Oy/sari.urpilainen@metsagroup.com
Metsä Fibre Oy/karla.salonen@metsagroup.com
Metsä Fibre Oy/matti.lahtinen@metsagroup.com
Rauman kaupunki/juho-pekka.erala@rauma.fi
Rauman kaupunki/juha.hyvarinen@rauma.fi
Rauman satama/timo.metsakallas@portofrauma.com
UPM Communication Papers Oy/seija.vatka@upm.com
UPM Communication Papers Oy/eerik.ojala@upm.com
UPM Communication Papers Oy/pasi.varjonen@upm.com
Varsinais-Suomen ELY-keskus/asko.sydanaja@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/heli.perttula@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/harri.helminen@ely-keskus.fi
Varsinais-Suomen ELY-keskus/kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Rauman merialue (RAUM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Väri mg/l Pt	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	TOC mg/l	Levä kvanE
15.7.2019	RAUM / 330 Kiuvaskari	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:06; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. NW;																			
	1	16,6					1030	5,9			460			22		0	0	<10			
	5	9,8					1020	5,9			290			20							
	8	9,0	8,3	75			1020	5,9			300			24							
	0-4										430	<5	<3	22	<3					5,4	
15.7.2019	RAUM / 335 Santakari 335 (L 2)	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 12:24; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. NW;																			
	1	17,7					1030	6,0			540			25		0	1	<10			
	5	14,1					1030	6,0			350			22							
	7	12,9	7,4	72			1030	5,9			330			24							
	0-4										510	<5	<3	28	<3					8,9	P
16.7.2019	RAUM / 350 Aallonmurtajan sisäp.350 (L 1)	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	16,0	8,9	93			1000	5,8	8,0	35	500	<5	5	31	5	7	30	31		9,5	
	5	11,9	7,1	68		3,5	1010	5,8	7,5	9	380	7	64	30	16						
	0-4										450	7	9	29	5					5,2	P
15.7.2019	RAUM / 360 Pieni Hylkik 360 (L 16)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 11:53; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																			
	1	14,7					1020	5,9			350			18		0	2	<10			
	5	12,7					1020	5,9			300			19							
	10	8,5					1020	5,9			290			18							
	14	7,2	9,4	81			1020	5,9			290			21							
	0-6										330	<5	<3	20	3					2,0	P
15.7.2019	RAUM / 365 Hanskloppi 365 (L 9)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	16,8			5,0		1030	5,9	8,3	12	510	<5	<3	31	<3	0	1	<10		5,6	
	5	12,3			1,2		1020	5,9			310			21							
	10	9,2	9,4	85	1,4	1,7	1020	5,9	7,7	5	290	<5	<3	22	7						
	0-4										420	<5	<3	24	<3					6,4	P

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Rauman merialue (RAUM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Väri mg/l Pt	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	TOC mg/l	Levä kvanE
16.7.2019	RAUM / 380 Satamalahti 380 (L 5)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:04; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	15,9	8,6	90			960	5,5	7,8	54	530	8	<3	38	5	6	20	98		13	
	5	12,5	8,2	80			1020	5,9			340			28							
	10	9,4	7,8	71		2,7	1020	5,9	7,6	5	280	12	8	33	12						
	0-4										440	15	6	33	6				4,3		
16.7.2019	RAUM / 385 Järvil luot 385 (L 10)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	15,3	9,0	93	2,2		1000	5,7	8,0	28	500	15	22	30	3	1	34	10		8,2	
	5	12,7	9,3	90			1010	5,8			350			23							
	10	9,1	9,6	86			1020	5,9			300			21							
	14	8,4	9,9	88	1,6	1,8	1020	5,9	7,7	5	320	19	<3	23	8						
	0-4										440	<5	3	27	4				4,6		P
15.7.2019	RAUM / 395 Rounakari 395 (L 17)	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 11:32; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																			
	1	13,4					1020	5,9			320	<5	<3	18	4	0	0	<10			
	5	12,2					1020	5,9			300			19							
	10	9,2					1020	5,9			310			25							
	12	9,0	9,4	84			1020	5,9			370	<5	<3	37	9						
	0-8										310	<5	<3	19	5				0,64		P
16.7.2019	RAUM / 421 Kauranen et 421 (L 4B)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 10:13; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	16,6					1020	5,9			410			24		4	4	<10			
	4	14,3	9,0	91			1020	5,9			350			23							
	0-4										390	<5	<3	23	3				3,8		
16.7.2019	RAUM / 430 Kaskinen 430 (L 6)	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:33; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	14,5					1010	5,8			400			28		2	22	31			
	5	13,2					1020	5,9			350			21							
	8	10,0	9,1	84			1020	5,9			300			24							
	0-4										400	<5	<3	26	5				4,3		P

Vesinäytteiden tutkimustuloksia

Rauman merialue (RAUM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sameus FNU	Ka 0.4N mg/l	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Väri mg/l Pt	Kok.N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enterokok. pmy/100 ml	Fek.k.44°C pmy/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Klorof. µg/l	TOC mg/l	Levä kvanE
15.7.2019	RAUM / 435 Kylmäpihlä 435 (L 25)	Kok.syv. 17,0 m; Näk.syv. 5,5 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																			
	1	10,4					1010	5,8	7,9	5	290	<5	<3	17	5					3,8	
	5	9,4					1010	5,8			300	<5	<3	19	6						
	10	7,3					1010	5,8			280	<5	<3	19	7						
	16	5,8	9,6	80			1010	5,8	7,6	5	280	<5	<3	26	10						
	0-10										290	<5	<3	18	5				1,2		P
15.7.2019	RAUM / 440B Riskonpöllä pohj	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 4,8 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																			
	1	12,3					1010	5,8			340			17		0	0	<10			
	5	9,6					1020	5,9			300			17							
	10	8,3					1020	5,9			320			19							
	14	7,1	10,1	86			1010	5,8			280			22							
	0-10										320	<5	<3	17	5				0,93		P
15.7.2019	RAUM / 441 Valkiakari koill 441	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 5,0 m; Klo 10:56; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen, Lauronen; Ilm.lt. 16 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. NE;																			
	1	11,1					1010	5,8			320			17		0	0	<10			
	5	7,6					1020	5,9			270			19							
	10	6,7					1020	5,9			270			20							
	14	6,6	9,8	83			1020	5,9			280			21							
	0-10										280	<5	<3	19	7				1,1		
16.7.2019	RAUM / HAAP Haapasaarenvesi	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja JS, ArT; Ilm.lt. 14 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. W;																			
	1	17,5	9,2	99	5,5	4,9	1030	5,9	8,1		480			23						5,1	
	5	16,7	9,0	96	3,0	3,8	1010	5,8	8,1		430			20							
	0-4										470	<5	<3	23	<3				5,8		