

RAUMAN MERIALUEEN TARKKAILUTUTKIMUS KESÄKUUSSA 2018

Väliraportti nro 116-18-5654

Ohessa tulokset 18.–19.6.2018 tehdystä Rauman merialueen tarkkailusta (*kuva 1*). Tutkimuksella seurataan Rauman kaupungin ja UPM Paper Ena Oy:n paperitehtaan, Metsä-Fibre Oy Rauman tehtaan jätevesien sekä Rauman Sataman vaikutuksia merialueen tilaan ja veden laatuun. Tarkkailu tehtiin 10.8.2016 päivätyn ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen päätöksellään (Dnro VARELY/370/07.00/2010) hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti.

Tausta-alueelta Kylmäpihlajalta (435) ei saatu näytteitä kovan tuulen takia.

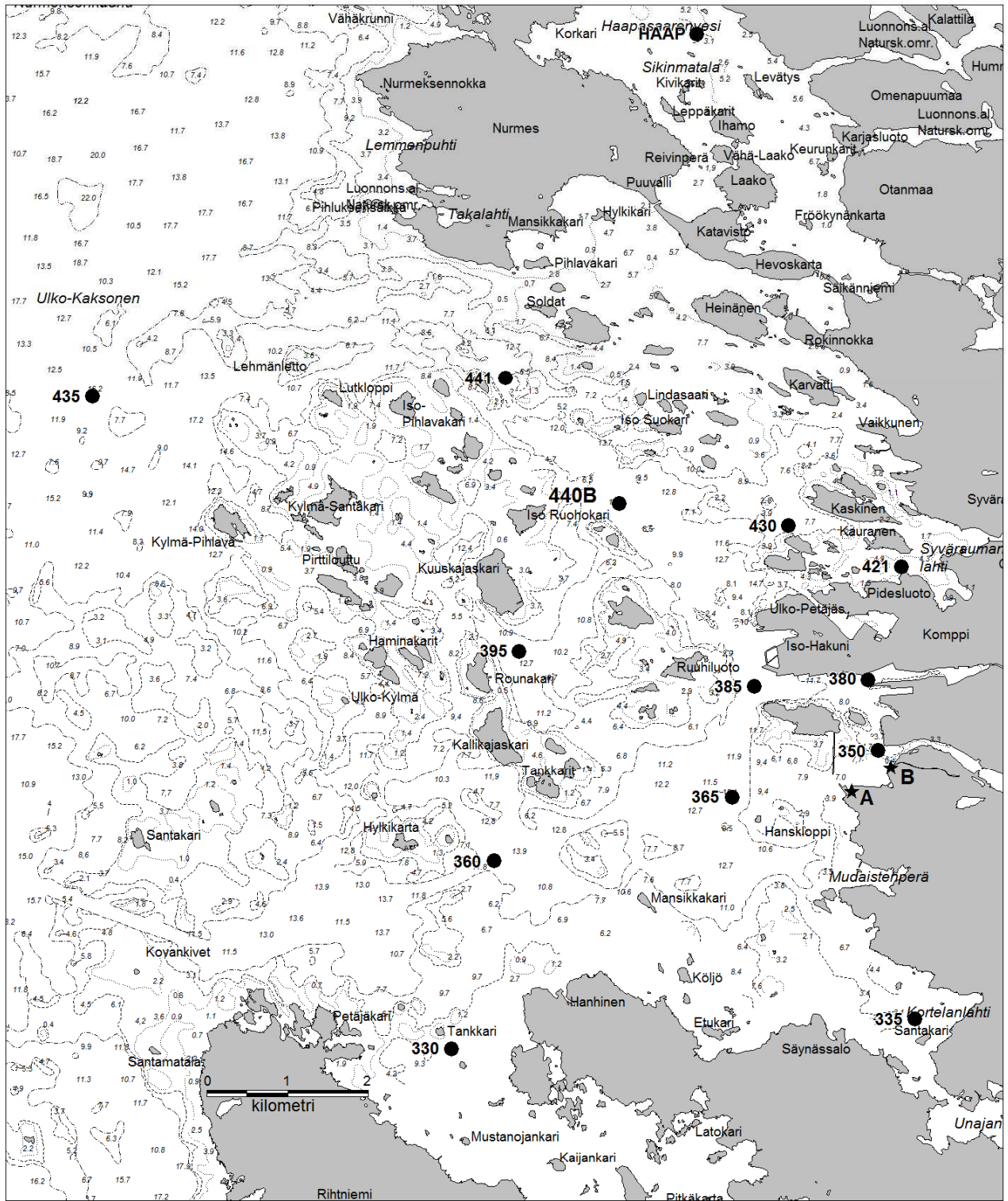
1. MERIALUEEN KUORMITUS

Metsäteollisuuden ja Rauman kaupungin jätevesien yhteiskäsitellyissä jätevesissä johdettiin kesäkuussa mereen 0,48 tonnia happea kuluttavaa orgaanista ainetta BOD₇:na, 332 kiloa typpeä ja 29,1 kiloa fosforia vuorokaudessa. Kuormitus oli BOD:n osalta 26 % pienempi ja typen ja fosforin osalta 7-10 % suurempi kuin vuoden 2017 keskimääräinen kuormitus.

2. MERIVEDEN LÄMPÖTILA JA HAPPITALOUS

Toukokuussa sää oli kuivaa ja aurinkoista ja hellepäiviä oli ennätysmäärä. Myös kesäkuussa oli tavallista lämpimämpää ja niukkasateisempaa. Kesäkuun tarkkailun aikana pintaveden (1 metri) lämpötila oli noin 14–18 °C. Syvimmillä havaintopaikoilla vesi oli lievästi lämpötilakerrostunut. Suurin lämpötilaero (6 astetta) pinnan ja pohjan välillä oli Valkeakaran väylän ulommalla havaintopaikalla (441). Pintavesi oli keskimäärin 1-2 astetta ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa (2008–2017) lämpimämpää.

Happitilanne pohjan lähellä oli pääosin hyvä koko merialueella ja Haapasaarenvedellä (*kuva 2*) ja happipitoisuudet riittivät lohensukuisten kalojen viihtymiseen. Kortelanlahdella (335) oli selvää hapen vajausta ja happikyllästyksen perusteella happitilanne oli vain välttävä. Rounakareilla (395) ja Valkeakaran väylän uloimmalla osalla happitilanne oli tyydyttävä (*kuva 2*). Pohjan läheinen happitilanne oli keskimäärin noin 10 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa heikompi. Kortelanlahden happitilanne oli 35 % tavallista heikompi.



© Merenkululaitos Lupa MKL 15/721/2001

KUVA 1. Rauman merialueen tarkkailututkimuksen havaintopaikat.

- vesipisteet
- ★ jätevesien purkupaikka

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

3. NÄKÖSYVYYS JA SAMEUS

Veden kuultavuus näkösyvyytenä vaihteli välillä 0,7–3,0 m (Haapasaarenvedellä 1,0 m). Kylmäpihlajan tausta-alueelta ei saatu näytettä. Suurin näkösyvyys oli Pienen Hylkikarin (360) alueella ja pienimmät näkösyvyydet (<1 metri) olivat Syväraumanlahdessa (421) ja aallonmurtajan sisäpuolella (350). Hanskloppien-Kaskisten länsipuolen tasalla näkösyvyydet olivat 1,7–2,0 metriä ja Hanhisten-Ruohokarien tasalla 1,9–3,0 metriä. Näkösyvyydet olivat pääosin pienempiä kuin vuotta aiemmin kesäkuussa 2017, vaikka tuolloin näkösyvyksiä heikensivät alueella tehtävät ruopaukset. Ainoastaan aallonmurtajan sisäpuolella, satamalahdessa ja Järviluodon luoteispuolella näkösyvyydet olivat selvästi suurempia kuin vuotta aiemmin.

Vesi oli pääosin melko sameaa (*kuva 2*). Valkeakaran väylällä (441, 440B) ja Hanskloppien (365) alueella vesi oli lievästi sameaa ja Kiuvasareilla (330) kirkasta. Suurin yksittäinen sameusarvo (12 FNU) ja kiintoainepitoisuus (14 mg/l) oli Kortelanlahden pohjan läheisessä vesikerroksessa, missä pohja kärsi hapen vajauksesta. Sameusarvot vesipatsaan ja merialueen keskiarvona olivat lähes 50 % suurempia kuin ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvo (2008–2017). Pienen Hylkikarin ja Rounakarien alueella keskimääräinen sameus oli yli kaksinkertainen ajankohdan tavanomaiseen verrattuna. Useiden päivien ajan vallinneet kovat tuulet olivat sekoittaneet vesimassoja ja pohjasta oli noussut sameaa ainesta veden pintakerrokseen.

4. RAVINTEET

Tuotantokerroksen kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 12–38 µg/l, Haapasaarenvedellä 26 µg/l (*kuva 2*). Selvästi suurimmat (>30 µg/l) pitoisuudet olivat aallonmurtajan sisäpuolella, satama- ja Syväraumanlahdessa, joissa vesi oli pitoisuuden perusteella rehevää. Myös Haapasaarenvedellä vesi oli rehevää. Muualla merialueella vesi oli fosforipitoisuuksien perusteella lievästi rehevää. Tuotantokerroksen fosforipitoisuudet merialueen keskiarvona vastasivat ajankohdan tavanomaista. Haapasaarenvedellä pitoisuus oli 13 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa suurempi. Tuotantokerroksen fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pieniä ja vaihtelivat välillä <3–5 µg/l. Fosforipitoisuudet kasvoivat selvästi pohjaa kohti varsinkin syvimmillä havaintopaikoilla. Kortelanlahdessa pohjan läheinen kokonaisfosforipitoisuus oli selvästi kohonnut (52 µg/l) todennäköisesti heikentyneen happitilanteen seurauksena.

Tuotantokerroksen kokonaistyyppipitoisuus vaihteli välillä 250–380 µg/l, Haapasaarenvedellä 320 µg/l (*kuva 2*). Suurimmat merialueen pitoisuudet olivat satama- ja Syväraumanlahdessa. Merialueen pitoisuuserot olivat tavallista pienempiä. Tuotantokerroksen tyyppipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona ja myös Haapasaarenvedellä noin 8 % ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoja alhaisempia. Aallonmurtajan sisäpuolella tyyppipitoisuus oli lähes 40 % tavallista pienempi. Vesipatsaan vertikaaliset tyyppipitoisuuserot olivat pääosin pieniä. Tuuli oli sekoittanut vesimassoja ja kuivan kauden seurauksena valumat ja virtaamat merialueelle olivat jääneet vähäisiksi.

Tuotantokerroksen ammoniumtyypen ja nitriitti/nitraattityypen pitoisuudet olivat pääosin alle määrittäjärajan koko merialueella. Vertikaalinäytteiden perusteella suurin (22 µg/l) ammoniumtyypen pitoisuus oli aallonmurtajan sisäpuolella veden pintakerroksessa (1 metrissä).

5. VEDEN HYGIEENINEN TILA

Pääosasta havaintopaikkoja tutkittiin enterokokkien, lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien (Fek.k. 44 °C) ja *Escherichia coli* -bakteerien määrää. Ulosteperäinen *E. coli* -bakteeri kuuluu lämpökestoisiin kolimuotoisiin bakteereihin, ja sen määrittäystä 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.

Veden hygieeninen tila oli *E. coli* -bakteerien määrän (<10-98 kpl/100 ml) perusteella satamalahdessa ja jätevesien purkualueella aallonmurtajan sisäpuolella tyydyttävä ja muualla merialueella erinomainen (kuva 2). Enterokokkien kaltaisten bakteerien (0-15 kpl/100 ml) määrät olivat pieniä koko merialueella. Lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien (0-54 kpl/100 ml) määrät olivat aallonmurtajan sisäpuolella ja satamalahdessa hieman kohonneita (molemmissa 54 kpl/100 ml) mutta muualla merialueella pieniä.

6. KLOOROFYLLIMÄÄRÄT

Kasviplanktonin kokonaismäärää kuvaavat klorofyllipitoisuudet vaihtelivat välillä 1,9–9,6 µg/l, Haapasaarenvedellä 2,8 µg/l (kuva 2). Pitoisuudet olivat suurimmat satamalahdessa ja aallonmurtajan sisäpuolella, joissa pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Myös Valkeakaran väylällä ja Kortelanlahdessa pitoisuudet olivat rehevällä tasolla. Muualla merialueella ja Haapasaarenvedellä pitoisuudet olivat lievästi rehevällä tasolla lukuun ottamatta Hanskloppien aluetta, joissa pitoisuudet olivat vain karulla tasolla. Tausta-alueelta ei saatu näytettä.

Kesäkuiset klorofyllipitoisuudet olivat merialueen keskiarvona noin 60 % tavallista suurempia. Kiuvasareilla ja Rounakareilla pitoisuus oli yli kaksinkertainen ja Valkeakaran väylän ulommalla alueella yli kolminkertainen ajankohdan tavanomaiseen verrattuna. Haapasaarenveden pitoisuus oli kuitenkin 20 % tavallista pienempi. Jo toukokuussa alkaneet lämpimät ja aurinkoiset säät suosivat levätuotantoa.

7. JÄTEVESIEN VAIKUTUS

Kesäkuun tarkkailukerralla jätevesien vaikutus näkyi melko lievästi satamalahdessa ja aallonmurtajan sisäpuolella. Vaikutus näkyi kohonneina kokonaisravinnepitoisuuksina ja aallonmurtajan sisäpuolella myös lievästi ammoniumtyyppipitoisuuden kasvuna veden pintakerroksessa. Jätevesien vaikutus näkyi aallonmurtajan sisäpuolella ja satamalahdessa myös hygieenisen tilan heikkenemisenä sekä *E.coli*- että lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella.

Merivesi oli pääosin melko sameaa ja näkösyvyydet olivat pieniä useiden päivien ajan vallinneiden kovien tuulien ja niiden pohjaa sekoittavan vaikutuksen seurauksena.

Turussa 15. elokuuta 2018



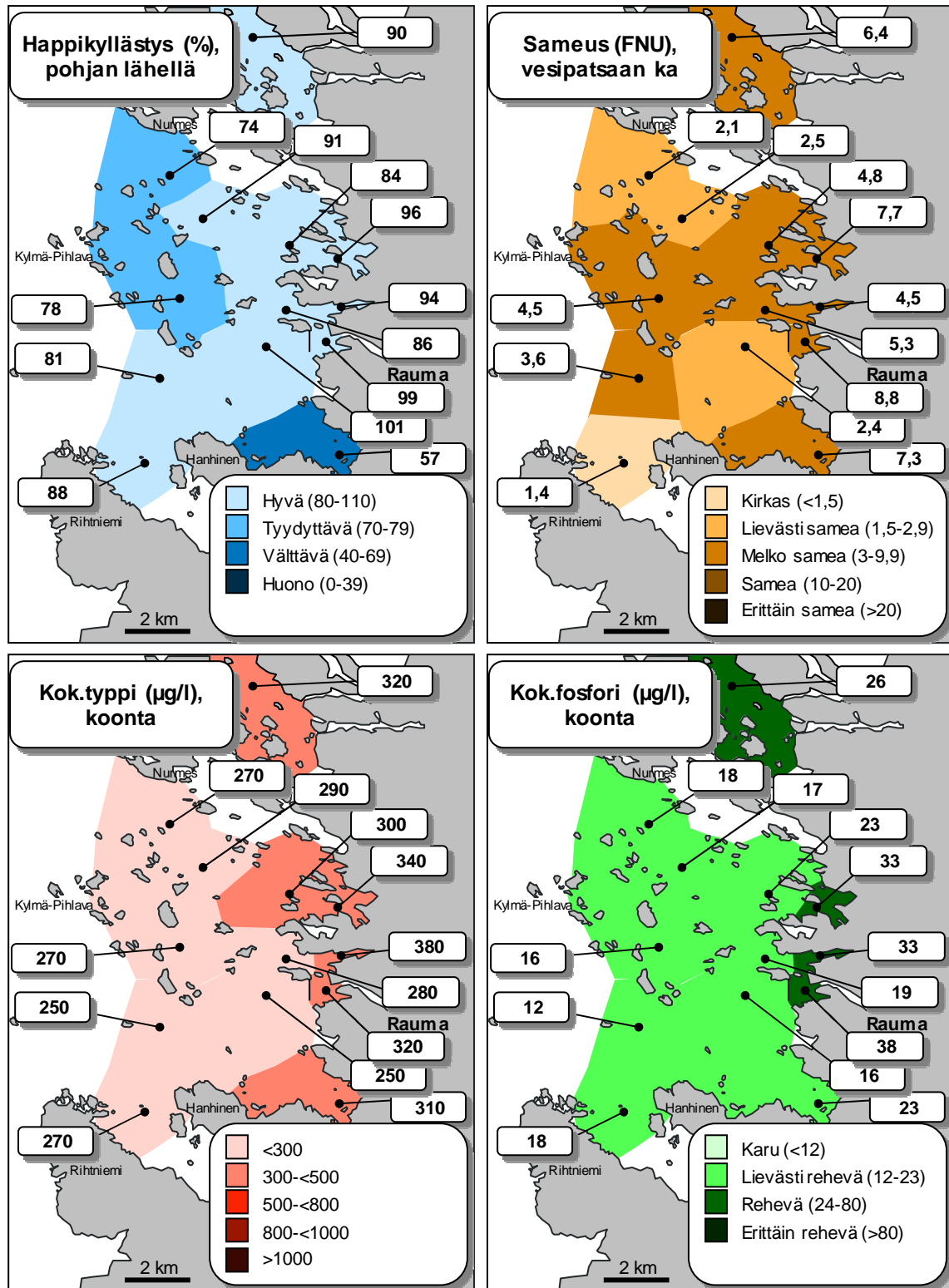
Hanna Turkki
biologi

Jakelu:

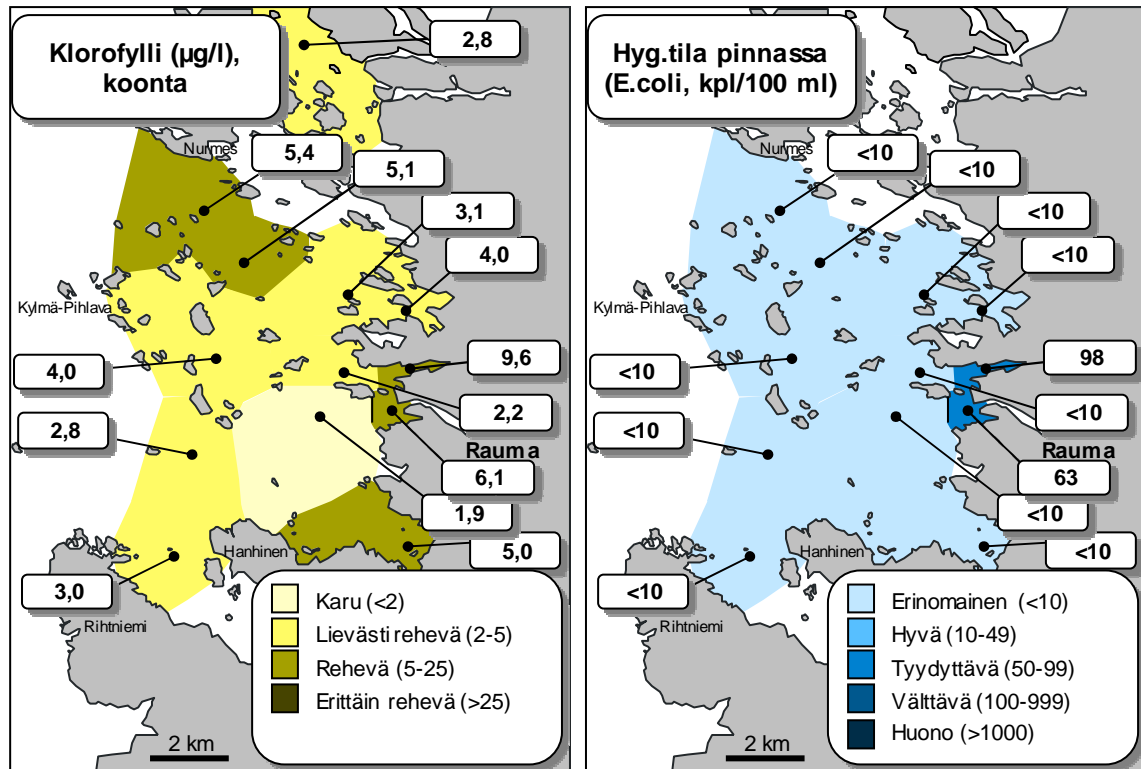
Forchem Oy
Rauman kaupunki/Ympäristölautakunta
UPM Communication Papers Oy/Seija Votka

Sähköpostitse:

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



KUVA 2. Rauman merialueen tarkkailututkimuksen tuloksia kesäkuussa 2018.



KUVA 2. jatkuu....

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
18.6.2018	RAUM / 330 Kiuvaskari	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Klo 12:57; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	13,8			1,2	1,5	990	5,7			250			13		0	1	<10		
	5	13,6					980	5,6			250			15						
	8	11,8	9,2	88	1,6	1,6	990	5,7			250			15						
	0-6										270	<5	<3	18	3					3,0
18.6.2018	RAUM / 335 Santakari 335 (L 2)	Kok.syv. 8,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:52; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	17,1			2,6	2,9	970	5,6			310			24		0	0	<10		
	5	15,2					980	5,6			310			31						
	7	12,7	5,9	57	12	14	980	5,7			300			52						
	0-4										310	<5	<3	23	4					5,0
19.6.2018	RAUM / 350 Aallonmurtajan sisäp.350 (L 1)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,80 m; Klo 13:10; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	15,6	9,2	96	8,7	9,6	980	5,6	7,9	15	320	<5	22	32	4	3	54	63		5,9
	4	17,5	9,2	99	8,8	9,9	980	5,6	7,9	14	310	<5	4	35	4					
	0-2										320	<5	4	38	3					6,1
18.6.2018	RAUM / 360 Pieni Hylkik 360 (L 16)	Kok.syv. 14,0 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:29; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	13,5			0,8	1,1	990	5,7			240			13		0	0	<10		
	5	13,5					990	5,7			250			13						
	10	10,3					990	5,7			250			18						
	13	9,0	9,0	81	6,3	6,9	990	5,7			270			31						
	0-6										250	<5	<3	12	3					2,8
19.6.2018	RAUM / 365 Hanskloppi 365 (L 9)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:48; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 12 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	13,9			2,6	2,6	990	5,7	8,0	7	250	<5	<3	16	<3	0	1	<10		4,2
	5	13,8			2,5		990	5,7			260			16						
	10	13,7	10,1	101	2,2	2,3	980	5,7	8,0	6	250	<5	<3	16	3					
	0-4										250	<5	4	16	3					1,9

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
19.6.2018	RAUM / 380 Satamalahti 380 (L 5)	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 13:24; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 12 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	16,1	9,3	97	5,1	5,2	960	5,5	8,0	24	370	<5	<3	32	<3	15	54	98		7,2
	5	16,1	9,1	95	4,8		960	5,5			380			33						
	10	13,7	9,4	94	3,6	3,2	980	5,6	7,9	9	270	<5	5	21	4					
	0-4										380	<5	<3	33	<3					9,6
19.6.2018	RAUM / 385 Järvil luot 385 (L 10)	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:32; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	14,5	9,6	98	3,1	3,3	980	5,6	8,0	9	260	<5	<3	18	3	1	5	<10		4,7
	5	14,4			3,4	3,5	980	5,7			270			23						
	10	13,6	9,5	94	5,6		980	5,7			280			21						
	14	12,4	8,9	86	9,1	8,9	990	5,7	7,8	9	270	<5	4	27	7					
	0-4										280	<5	<3	19	5					2,2
18.6.2018	RAUM / 395 Rounakari 395 (L 17)	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:04; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 18 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	14,3			1,9	2,2	980	5,7			270	<5	<3	17	4	0	1	<10		
	5	14,2					980	5,7			260			16						
	10	11,7			5,4	6,0	990	5,7			280			27						
	12	11,3	8,2	78	6,3	6,6	990	5,7			270	5	6	31	9					
	0-4										270	<5	<3	16	4					4,0
19.6.2018	RAUM / 421 Kauranen et 421 (L 4B)	Kok.syv. 5,0 m; Näk.syv. 0,70 m; Klo 11:33; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. S;																		
	1	18,0			7,3	8,1	980	5,6			330			32		0	3	<10		
	4	17,9	8,8	96	8,0	9,0	990	5,7			330			33						
	0-2										340	<5	<3	33	5					4,0
19.6.2018	RAUM / 430 Kaskinen 430 (L 6)	Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:14; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. W;																		
	1	15,8			4,2	4,2	980	5,6			300			25		1	5	<10		
	5	15,7					980	5,6			310			24						
	8	15,6	8,1	84	5,3	5,5	980	5,6			300			26						
	0-4										300	<5	<3	23	<3					3,1

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
18.6.2018	RAUM / 435 Kylmäpihlä 435 (L 25)																			
	Klo 10:58; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.;																			
	Ei näytteitä!																			
18.6.2018	RAUM / 440B Riskonpöällä pohj																			
	Kok.syv. 13,5 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:26; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																			
	1	14,7			2,0	2,1	990	5,7			290			17		0	6	<10		
	5	14,7					970	5,6			280			18						
	10	11,9					990	5,7			270			19						
	12,5 0-4	11,3	9,6	91	3,0	3,0	990	5,7			260			21						
											290	5	<3	17	4					5,1
18.6.2018	RAUM / 441 Valkiakari koill 441																			
	Kok.syv. 15,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo .; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Lauronen, Lindell-J.; Ilm.lt. 17 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 10 m/s; Tuulsuunt. S;																			
	1	14,5			2,0	2,2	980	5,7			270			17		0	2	<10		
	5	14,3					970	5,6			280			18						
	10	12,2					980	5,6			260			20						
	14 0-4	8,5	8,3	74	2,1	2,8	990	5,7			270			25						
											270	<5	<3	18	4					5,4
19.6.2018	RAUM / HAAP Haapasaarenvesi																			
	Kok.syv. 6,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:48; Näytt.ottaja LSVYT Oy, Laurikainen,Lauronen; Ilm.lt. 15 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. S;																			
	1	17,9	8,1	88	6,3	6,9	980	5,7	7,9		310			25						4,7
	5	17,9	8,3	90	6,5	6,6	980	5,6	7,9		300			24						
	0-2										320	<5	4	26	<3					2,8