

## TURUN YMPÄRISTÖN MERIALUEEN TARKKAILUTUTKIMUS LOKAKUUSSA 2024

Väliraportti nro 153-24-8835

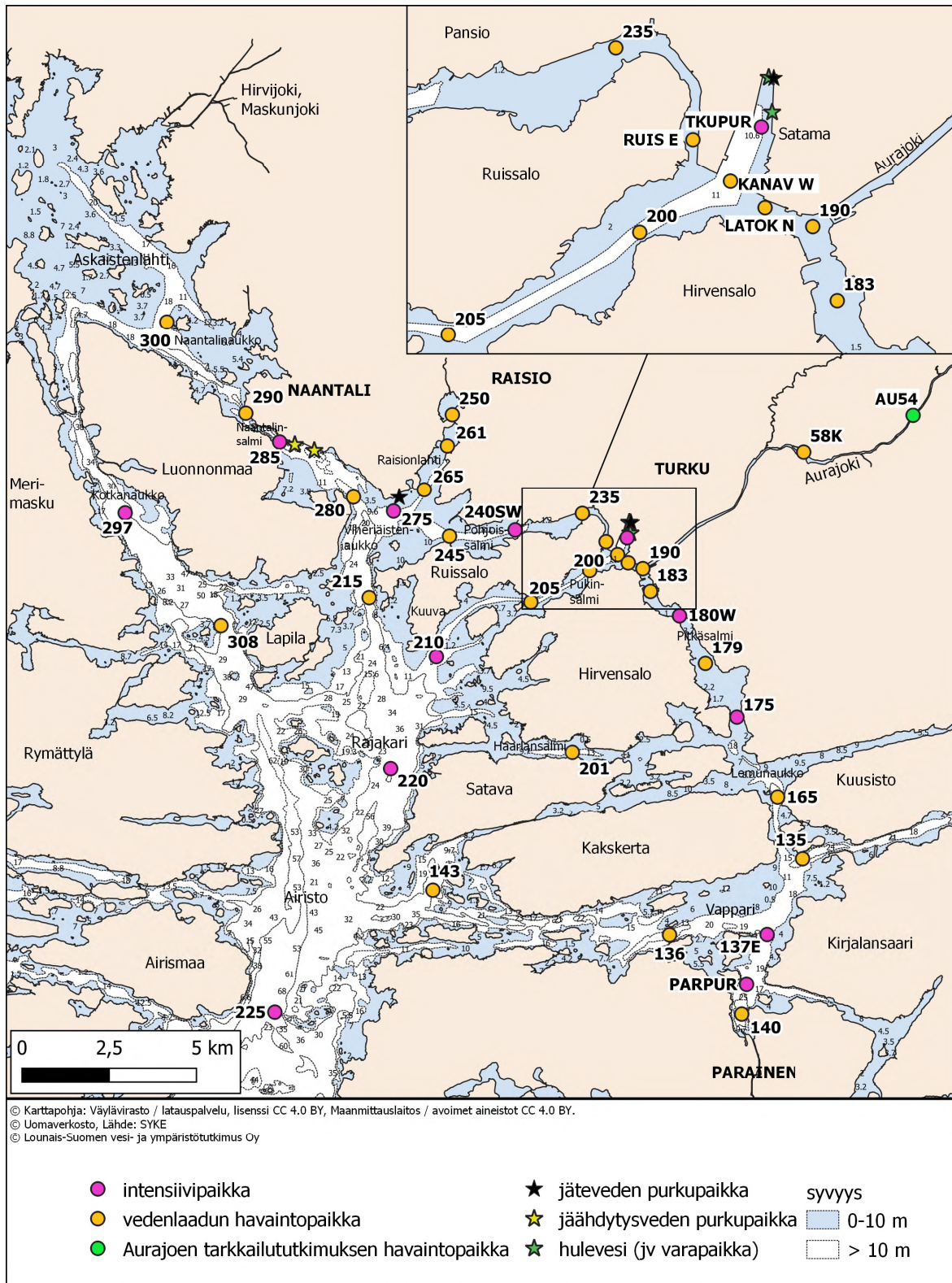
### 1. YLEISTÄ

Turun ympäristön merialueen velvoitetarkkailun vuoden 2024 viimeinen laaja tutkimus tehtiin lokakuun alussa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti syksyn laajan tarkkailukerran näytteet 7.–8.10.2024 (*liite 1*), ja merialueen lisäksi otettiin näyte Aurajoesta Halisista kalaportailta (58K). Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalta otettiin vuoden 2024 HAVA-tutkimuksen viimeiset näytteet (*liite 2*).

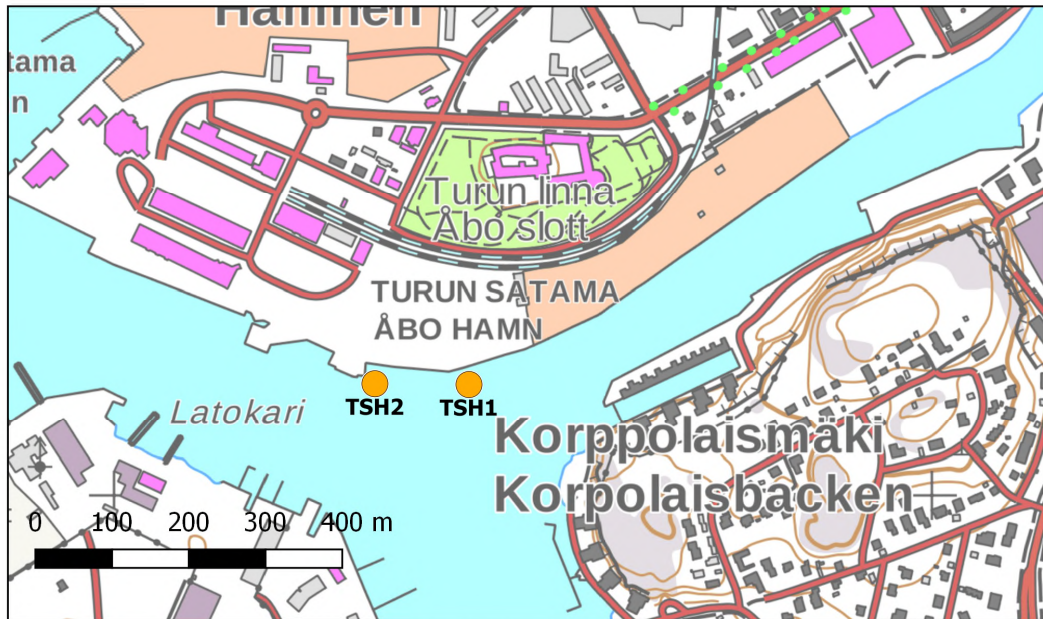
Velvoitetutkimuksen tarkoituksena on seurata Turun seudun yhdyskuntien ja teollisuuslaitosten jätevesien sekä satamien hulevesien vaikutuksia merialueen tilaan ja veden laatuun. Velvoitetutkimukseen osallistuvat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Norrbyn jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n Naantalin terminaali, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) Naantalin voimalaitos sekä Turun Satama Oy ja Naantalin Satama Oy. Lisäksi tarkkailuun osallistuu ExxonMobil Finland Oy Ab.

Tutkimus tehtiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen mukaan (26.11.2018, päätös 13/2018, VARELY/976/07.00/2010). Veden laadun havaintopaikkoja on merellä yhteensä 40 ja Aurajoessa yksi (*kuva 1a–c*). Intensiiviasemia on 10, ja niiltä sekä yhdyskuntajätevesien purkupaikoilta otetaan näytteet kesäsyyskuussa tiheämmin kuin muualta. Aurajoesta otetaan velvoitetarkkailuun kuuluvana näytteet laajojen tutkimusten yhteydessä Halisista (58K) ja lisäksi eri virtaamatilanteissa ylempää Ravattulasta (AU54) ravinnevirtaaman laskentaa varten.

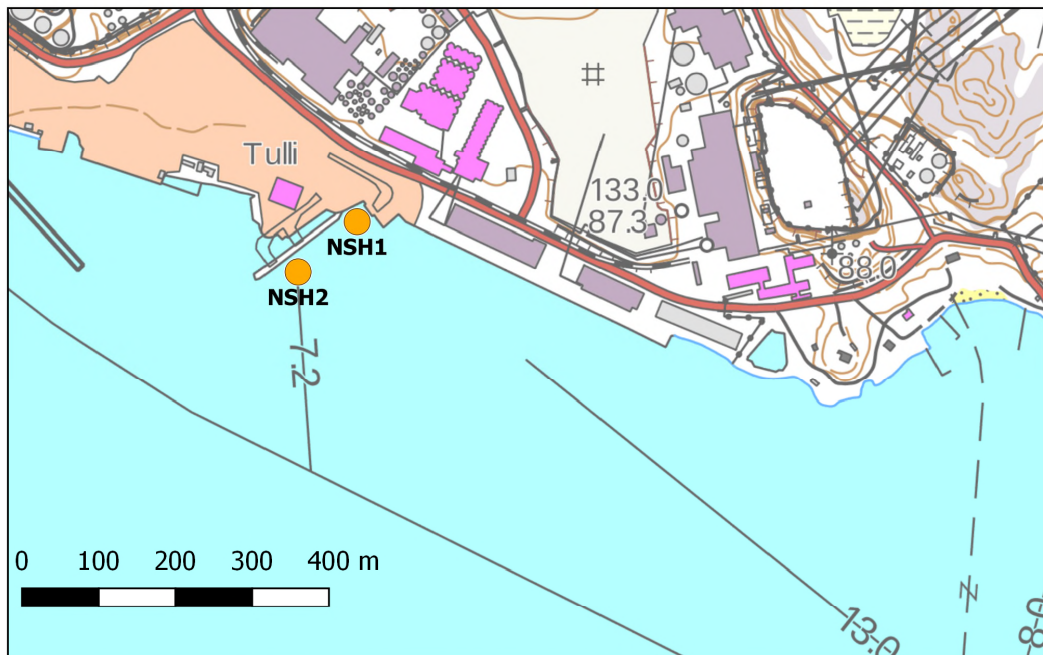
Seuraavassa esitetään lyhyt yhteenveto tilanteesta. Myös avovesikauden aineistoa on osin koottuna, ja tuloksia käsitellään lisäksi vuosiraportissa.



KUVA 1a. Turun merialueen tarkkailututkimuksen vedenlaadun havaintopaikat.



KUVA 1b. Turun sataman hulevesien havaintopaikat Turun merialueen tarkkailussa.



KUVA 1c. Naantalın sataman hulevesien havaintopaikat Turun merialueen tarkkailussa.



## 2. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLOT

Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsauksen (haku 28.10.2024) mukaan syyskuu alkoi lämpimässä säässä. Kuun alkupuolella oli vielä hellepäiviä, ja monin paikoin Etelä- ja Keski-Suomessa rikottiin paikallisia syyskuun lämpöennätyksiä. Sekä Turussa että Kaarinan Yltöisissä 5.9.2024 ylin lämpötila oli 28,0 °C, mikä oli Suomessa syyskuun ylin lämpötila 56 vuoteen. Sää viileni kuun puolivälissä maan länsiosassa. Kuitenkin kuun lopulla vielä päivällä lämpötila nousi 20 °C vaiheille, mutta yöt olivat osin kylmiä. Viimeinen viikko oli sateinen ja tuulinen. Lounais-Suomen sademäärissä oli suurta vaihtelua, ja Turun seudulla sekä laajalti lounaisaaristossa sademäärä oli pitkäaikaiskeskiarvoa (vuodet 1991–2020) alempi tai sen tuntumassa, mutta länsiosassa Paimiossa, Kemiönsaarella ja Salossa satoi keskimääräistä enemmän. Ilmatieteen laitokselta saatujen tietojen mukaan Turussa Artukaisten sääasemalla keskilämpötila oli 14,2 °C, mikä oli korkeampi kuin ajankohdan keskiarvo (11,3 °C, vertailujakso 1991–2020). Sademäärä oli 62 mm, mikä oli lähellä ajankohdan keskiarvoa (59 mm). Lokakuun alussa ennen Turun merialueen näytteenottoa oli poutaa.

Syyskuussa jokivirtaamat olivat Aurajoen Halisisten perusteella pääosin ajankohdan keskiarvon alapuolella ja pieniä (1–5 m<sup>3</sup>/s) lukuun ottamatta kolmea matalahkoa virtaamahuippua, ja korkeimmillaan virtaama oli kuun puolivälissä ja lopussa noin 10 m<sup>3</sup>/s. Lokakuun alussa virtaama oli jälleen painunut pieneksi, ja Turun merialueen lokakuun alun laajan tutkimuksen aikaan virtaama oli noin 2 m<sup>3</sup>/s.

Ilmatieteen laitoksen vedenkorkeuskaavion mukaan (www.fmi.fi, haku 28.10.2024) syyskuussa Turussa meriveden korkeudenvaihtelut olivat varsin suuria, mutta merivesi oli pääosin 0-taso yläpuolella ja korkeimmillaan noin +55 cm (korkeusjärjestelmä N2000). Syyskuun lopussa vuorokausivaihtelu oli suurta. Syys–lokakuun vaihteessa vesi laski nopeasti mutta kääntyi sitten hieman nousuun, ja Turun merialueen näytteenoton aikaan korkeus vaihteli 0–tason tuntumassa.

## 3. VESITUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TULOKSET

### 3.1. Yleistä

Havaintopaikkojen sijainnin määrittämisessä käytettiin apuna digitaalista merikarttaa ja GPS-paikanninta sekä kokonaissyvyyttä, joka mitattiin kaikuluotaimella. Vesinäytteet otettiin Limnos-vesinoutimella, ja näkösyvyys mitattiin vesinoutimen valkoisen kannen avulla ilman vesikiikaria. Kasviplanktonin tuotantokerroksen kokoomanäytteen syvyys määrättiin näkösyvyyden perusteella, ja kokoomanäyte kerättiin saaviin siten, että osanäytteitä otettiin tasaisesti tuotantokerroksen eri osista joko putki- tai Limnos-noutimella. Vesinäytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesija ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa, ja sähkönjohtavuudesta laskettiin suoloisuus laboratorion kaavalla. Klorofylli määritettiin klorofylli a:na. Näytteenotto- ja analyysimenetelmät on kuvattu tarkemmin tarkkailuohjelmassa.

Tekstissä pinta tarkoittaa 1 metrin syvyyttä ja pohjan läheinen näyte 1 metri pohjan yläpuolelta otettua näytettä; Raisionlahden pohjukassa mataluuden vuoksi näytesyvyys on vain 0,5 m. Uimavesitutkimuksille suositellusta näytesyvyydestä (0,3 m) otettiin paikoin bakteerinäytteitä. Kokoomanäytteellä tarkoitetaan kasviplanktonin tuotantokerroksesta kerättyä näytettä. Tuloksia on koottu karttapohjille (*kuvat 2–6*). Kuvat on laadittu siten, että pinnan (1 m) tai kokoomanäytteen osalta kunkin havaintopaikan tulosten on ajateltu kuvaavan laajempaa aluetta, mutta alueiden raja- ja arvot on varsin karkea. Pohjanläheinen happitus edustaa vain kyseistä paikkaa, sillä syvänteiden lähialueilla happitus voi olla olennaisesti erilainen kuin syvänteen pohjalla. Kokonaisfosforia, klorofylliä ja hygieenistä tilaa käsittelevissä kuvissa luokkarajat ja -värit perustuvat Suomen ympäristökeskuksen (2015) vesien yleiseen käyttökelpoisuusluokitukseen. Muut kuvat on tehty tulosten havainnollistamista mutta ei varsinaisesti luokittamista ajatellen, ja raja-arvot on laadittu Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä.

Tuloksia verrattiin ajankohdan kymmenvuotiskeskisarvoon (vuodet 2014–2023) sekä Aurajoen Halisten että merialueen intensiiviasemien osalta, ja meressä ravinnetulojen osalta käytettiin myös viisivuotiskeskisarvoa (vuodet 2019–2023). Intensiiviasemia olivat asemat 137E, 175, 180W, 210, 220, 225, 240SW, 275, 285 ja 297 (huom: vertailuun käytetty myös aiempien asemien 137, 180 ja 240 tuloksia).

### 3.2. Sää ja veden lämpötila sekä muut kenttähavainnot

Lokakuun alun vuoden 2024 laajan tutkimuksen näytteenoton aikana kirjattiin havainnot rikkivedyn hajusta Bläsnäsin syvänteessä 25 m:n syvyydestä pohjaan. Raisionlahden pohjukan näyte otettiin poikkeuksellisesti sillalta, ja vesi virtasi voimakkaasti merelle päin. Ajonpään edustalla pohjan lähellä vesi oli sameaa.

**Lokakuun alun** laajan tutkimuksen aikaan (7.–8.10.2024) ilman lämpötila oli noin 6–11 °C (*liite 1*), ja taivas oli pilvinen. Tuuli oli heikkoa tai kohtalaista, ja ensimmäisenä päivänä tuuli oli enimmäkseen lännestä ja toisena päivänä kaakosta.

**Lokakuun alussa** veden lämpötila oli Aurajoella Halisissa noin 9,4 °C.

Merialueella pinnassa veden lämpötila oli noin 13–14 °C paitsi Raisionlahden pohjukassa sillalla noin 11 °C. Intensiiviasemien perusteella lämpötila pinnassa oli ajankohdan kymmenvuotiskeskisarvon mukainen.

Lämpötilaerojen vuoksi Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteessä vesi oli edelleen selvästi kerrostunutta, sillä noin 20 metrin syvyydestä pohjaan lämpötila oli noin 3–6 °C. Myös Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla ja Lapilassa oli havaittavissa kerrostuneisuus, ja alusvedessä lämpötila oli noin 8 °C.

Pohjan lähellä Kruunukarilla, Ajonpäässä ja Kotkanaukolla vesi oli hieman viileämpää kuin pinnassa, mutta muissa syvänteissä lämpötilaero oli tasoittunut ja vesi sekoittunut. Viheriäistenaukon, Naantalinsalmen ja Kotkanaukon kesken veden lämpötilassa ei ollut suuria eroja.

### 3.3. Suolaisuus ja sameus

**Lokakuun alussa** sähkönjohtavuudesta laskettuna veden suolaisuus oli pinnassa 4,6–6,0 ‰ (kuva 2). Suolaisuus oli alin Aurajokisuulla, missä suolaisuus oli voimakkaasti alentunut (suolaisuus < 5 ‰). Pitkäsalmessa ja Linnanukon tuntumassa sekä Raisionlahden pohjukassa suolaisuus oli alentunut selvästi (suolaisuus 5–5,4 ‰). Muutoin aleneminen oli lievää (suolaisuus 5,5–5,9 ‰) tai Rajakarilla ja Airismaalla alenemista ei juuri havainnut (suolaisuus  $\geq$  6,0 ‰). Intensiiviasemien perusteella suolaisuus pinnassa oli koko alueella ajankohdan keskiarvon mukainen.

Sameusarvoja määritettiin lokakuun laajalla tarkkailukerralla. Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä sameustulos oli noin 65 FNU, mikä oli ajankohdan kymmenvuotiskauden keskiarvoa korkeampi mutta ei poikkeuksellinen.

Merialueella sameusarvoja määritettiin pinnasta noin 10 m syvyyteen saakka. Pinnassa sameusarvot olivat 1,2–28 FNU (kuva 2). Sameinta vesi oli Pitkäsalmessa, Pukinsalmessa keskiosaan saakka ja Pohjoissalmen sisäosassa sekä Raisionlahden pohjukassa. Sameusarvot olivat voimakkaasti kohonneita (>10 FNU) myös Vapparin pohjoisosassa. Sameus oli lievintä Lapilassa, missä vesi oli vesien yleisen käytökelpoisuuden mukaan erinomaista.

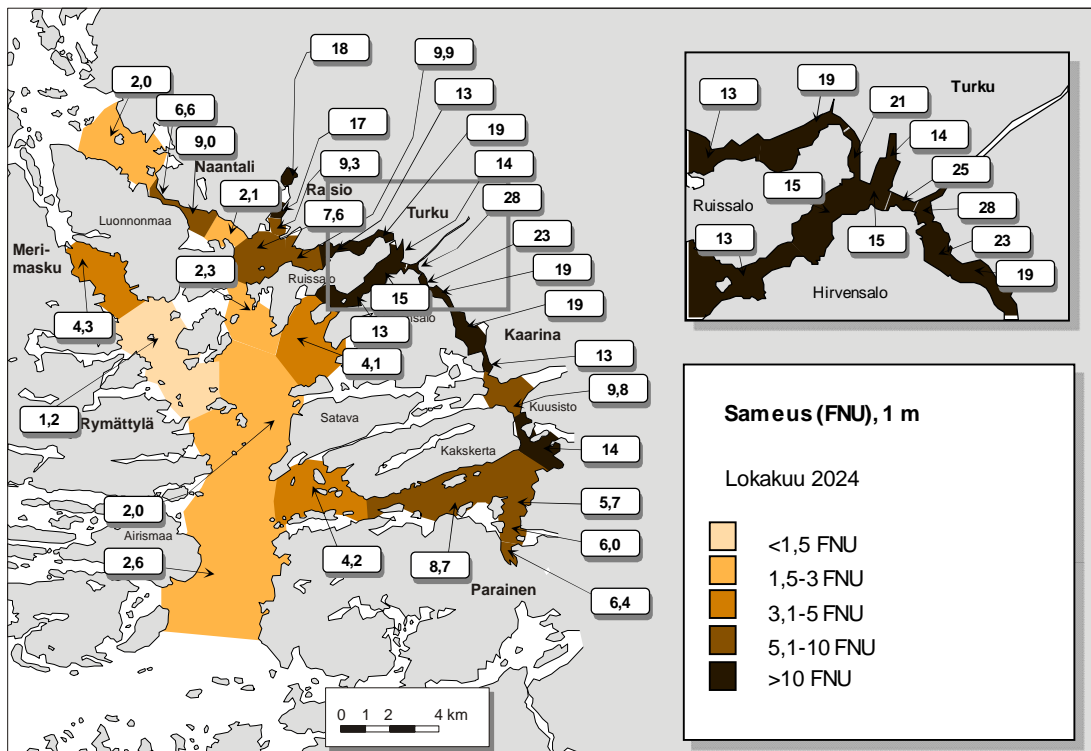
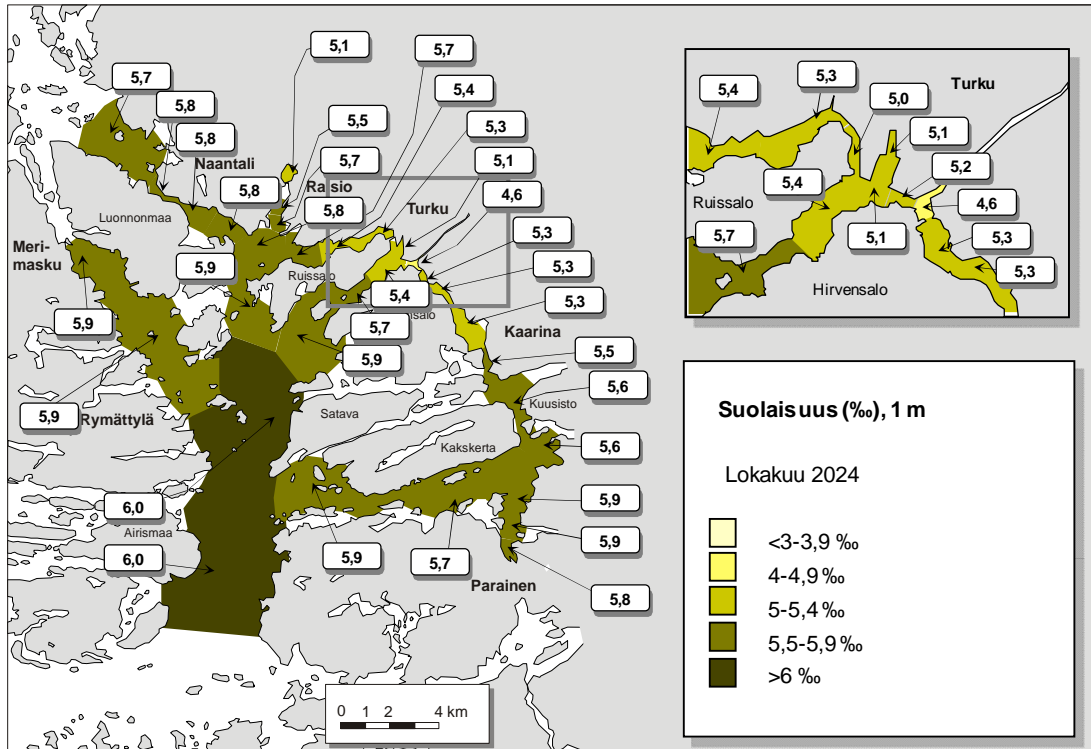
Intensiiviasemien perusteella pinnassa sameusarvo oli lähellä ajankohdan keskiarvoa paitsi Rajakarilla tavallista alempi ja Naantalinsalmessa korkea kuten vuosi sitten.

Tulosten perusteella Aurajoen vesi oli voimakkaasti sameampaa kuin merivesi. Joki- ja valumavesien vaikutus tuntui lokakuun alussa sähkönjohtavuuden perusteella Aurajokisuulla ja selvästi myös Pitkäsalmessa ja Turun salmien keskiosiin asti. Samalla alueella vesi oli hyvin sameaa, mikä saattoi johtua Aurajoen vedestä tai matalilla alueilla myös pohja-aineksen sekoittumisesta veteen. Turussa jätevedenpurkupaikalla suolaisuus oli korkeampi ja sameus alempi kuin Aurajokisuulla. Paraisilla jätevedenpurkupaikalla suolaisuus ja sameus oli yhtäläinen Vapparin vertailupaikan kanssa. Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa sameus korkeampi kuin Kotkankouluilla, mutta suolaisuudessa ei ollut juuri eroa.

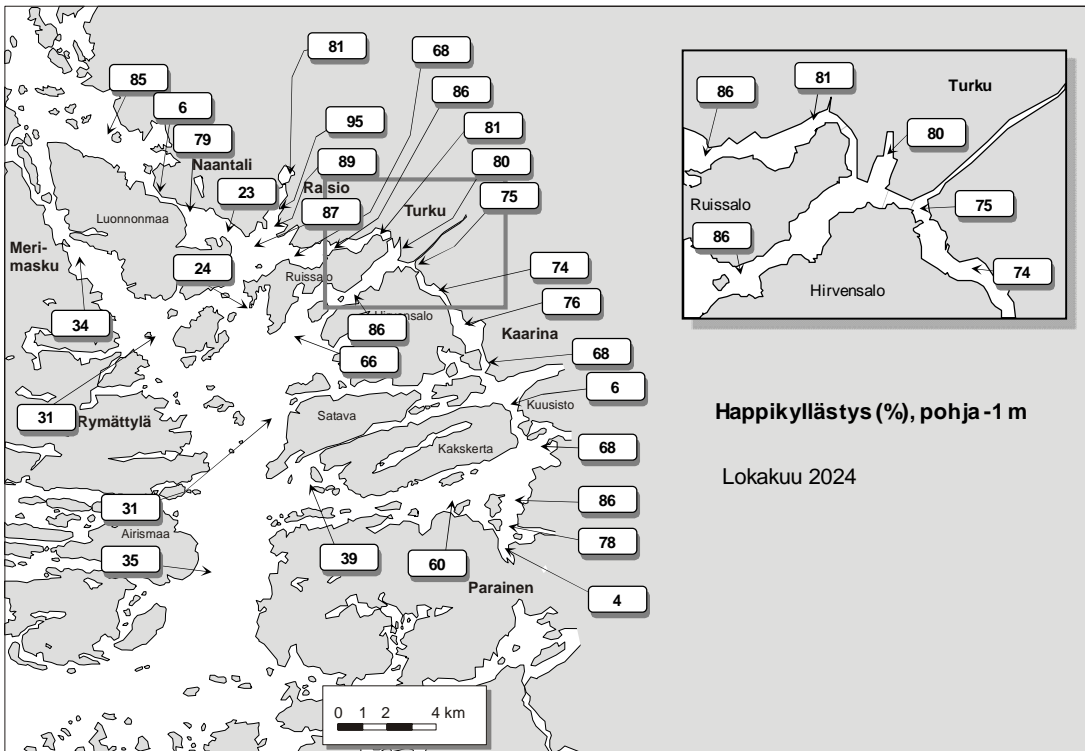
### 3.4. Happitilanne

Pinnassa happitilanne oli hyvä, vaikka paikoin happea ei ollut aivan riittävästi lohi- kalojen viihtymistä ajatellen (>7 mg/l). Missään ei todettu hapen ylikyllästystä (happikyllästys > 100 %).

Syvänteissä Bläsnäsinlahdella ja Kirkkoherransaaren edustalla happi oli lähes loppu noin 20 metrin syvyydestä pohjaan kuten myös Kuparivuoren syvänteen pohjalla (kuva 3), mutta happi ei ollut täysin loppu. Hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästys < 40 %) pohjan tuntumassa Kruunukarilla, Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Ajonpäässä, Kotkankouluilla ja Lapilassa, missä vesi oli yhä kerrostunut lämpötilaerojen vuoksi, mutta välitöntä hapen loppumisen vaaraa ei ollut.



KUVA 2. Suolaisuus ja sameus pinnassa (1 m) Turun merialueella lokakuussa 2024.



KUVA 3. Happikyllästyminen pohjassa (pohja -1 m) Turun merialueella lokakuussa 2024.

### 3.5. Typpipitoisuus

**Lokakuun alussa** Aurajoen Halista virtaavassa vedessä oli kokonaistyyppiä 3 400  $\mu\text{g/l}$  ja nitriitti- ja nitraattityppiä noin 2 500  $\mu\text{g/l}$ , ja tulokset olivat ajankohdan keskiarvoa korkeampia ja myös tavallista korkeampia. Ammoniumtyppiä oli 45  $\mu\text{g/l}$ , mikä oli ajankohdalle tavallinen.

Merialueella pinnassa typpipitoisuus oli 390–1 300  $\mu\text{g/l}$  (kuva 4). Korkeimmat pitoisuudet olivat Turussa jäteveden purkupaikalla ja Aurajokisuulla sekä Linnanaukolla ja Ruissalon sillan tietämillä, joissa pitoisuus oli  $>1\,000\ \mu\text{g/l}$ . Pitkäsalmessa ja Vapparin pohjoisosaan saakka sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka ja Raisionlahden pohjukassa pitoisuus oli noin 600–900  $\mu\text{g/l}$ . Muualla pitoisuus oli noin 400–500  $\mu\text{g/l}$ . Nitriitti- ja nitraattityypin yhteispitoisuutta ja ammoniumtyppiä ei määritetty kaikista paikoista. Tutkituissa paikoissa pinnassa nitriitti- ja nitraattityypin yhteispitoisuus oli 12–750  $\mu\text{g/l}$ . Ammoniumtyppipitoisuus oli vastaavasti  $<3\text{--}70\ \mu\text{g/l}$  ja korkein Turussa jäteveden purkupaikalla (kuva 4), eikä missään pitoisuus ollut voimakkaasti kohonnut ( $>100\ \mu\text{g/l}$ ).

Intensiiviasemien perusteella pinnassa kokonaistyyppipitoisuus oli lähellä ajankohdan keskiarvoa.

Vertikaalinäytteissä kokonaistyyppipitoisuus oli erittäin voimakkaasti kohonnut pohjan lähellä Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteissä, sillä pitoisuus oli



1 200–2 300 µg/l. Turussa jäteveden purkupaikalla pitoisuus oli pinnassa korkeampi kuin pohjan lähellä. Muualla erot pinnan ja pohjan välillä olivat pieniä.

Aurajoen virtaama oli lokakuun alussa pieni, mutta typpipitoisuus oli ajankohtaan nähden korkea. Turussa jäteveden purkupaikalla ja Aurajoen suulla typpipitoisuus oli huomattavasti alempi kuin Aurajoessa. Jätevesien vaikutus tuntui ilmeisesti Linnanaukolla ja Ruissalon itäpäässä. Paraisten purkupaikalla typpiyhdisteiden määrässä ei erottunut jätevesikuormituksen vaikutusta. Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa typpipitoisuus oli korkeampi kuin Kotkanaukolla.

### 3.6. Fosforipitoisuus

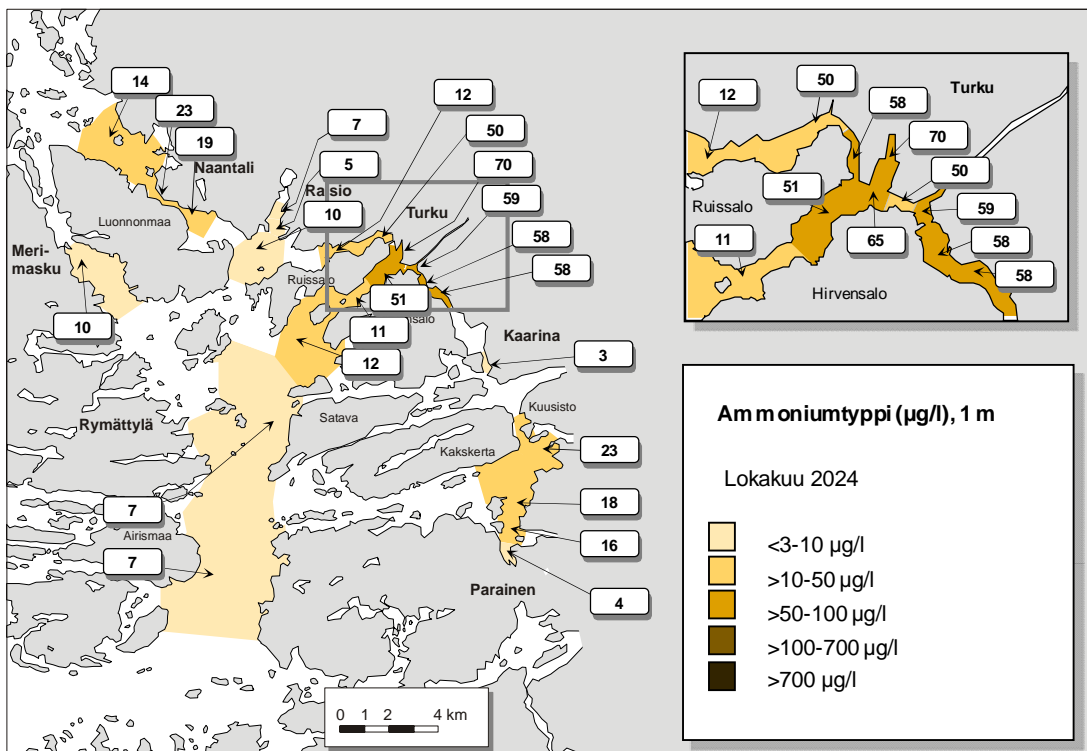
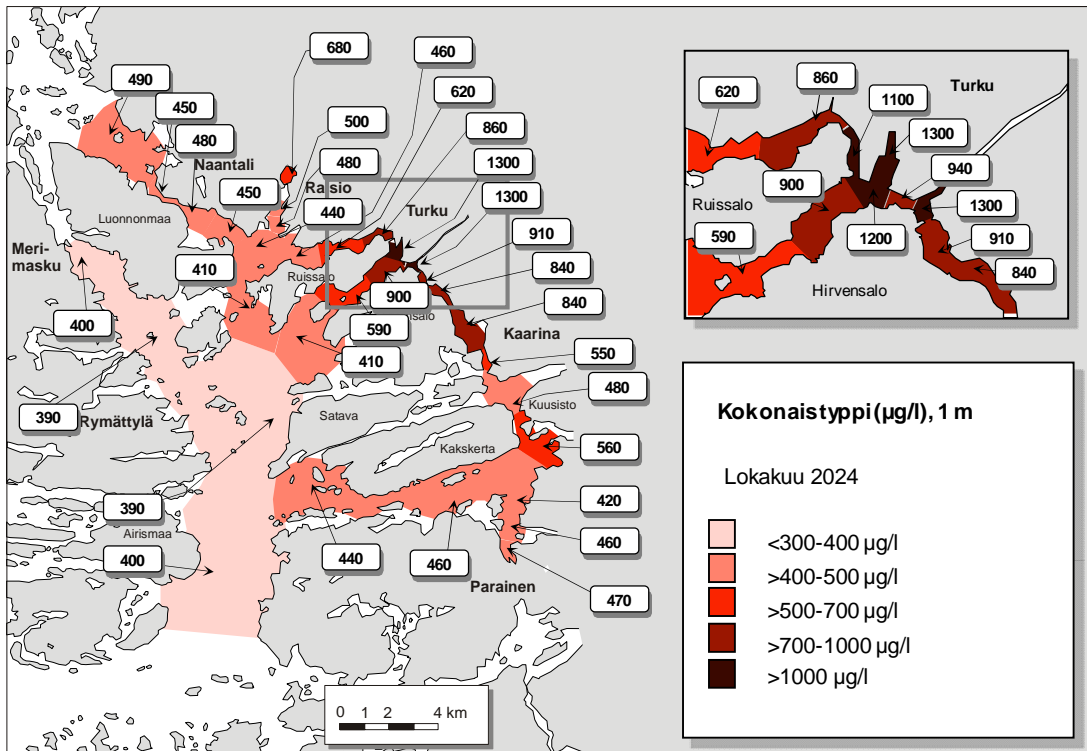
**Lokakuun alussa** Aurajoen Halisissa veden kokonaisfosforipitoisuus oli 180 µg/l ja fosfaattifosforipitoisuus 81 µg/l, ja fosfaattifosforin osuus oli noin 41 %. Pitoisuudet olivat hieman keskiarvoa korkeampia mutta tavanomaisia.

Merialueella pinnassa kokonaisfosforipitoisuus oli 23–73 µg/l (*kuva 5*). Turun-Kaarinan salmialueella ja Raisionlahdessa Hahdenniemen asti pitoisuudet olivat noin 40–70 µg/l. Airistolla ja Luonnonmaan länsipuolella pitoisuus oli noin 20–30 µg/l ja muualla noin 30–40 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuutta ei määritetty kaikista paikoista, mutta pinnassa näytteissä tulos oli 6–26 µg/l.

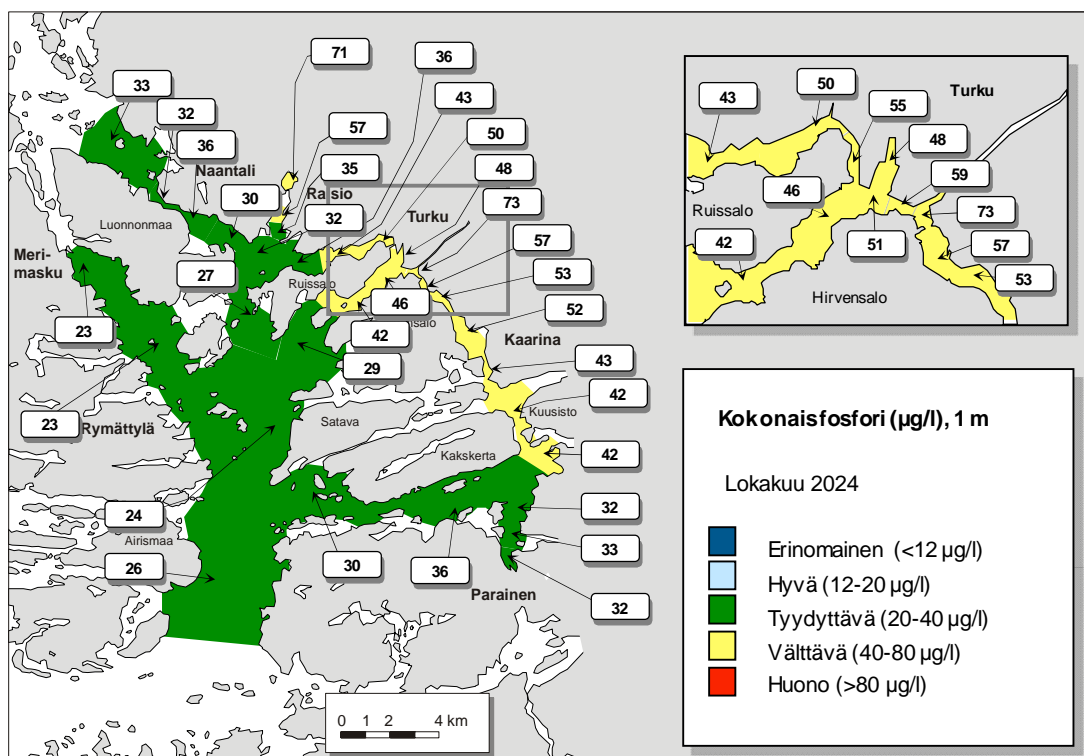
Intensiiviasemilla kokonaisfosforipitoisuudet olivat pinnassa hieman ajankohdan keskiarvoa alempia tai niiden tuntumassa.

Vertikaalinäytteissä kokonaisfosforipitoisuuksissa erot pinnassa ja pohjan lähellä olivat pääosin pieniä tai kohtalaisia. Pohjan lähellä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin korkea (>>100 µg/l) Bläsnäsinlahden ja Kuparivuoren syvänteessä, mutta Kirkkoherransaaren syvänteen pohjalla ei näkynyt nousua.

Aurajoen virtaama oli lokakuun alussa pieni, ja jokiveden fosforipitoisuus oli huomattavasti korkeampi kuin meressä Aurajokisuulla. Turussa jätevedenpurkupaikalla sekä Linnanaukolla ja Majakkarannassa kokonaisfosforipitoisuus oli alempi kuin Aurajokisuulla, eikä jäteveden vaikutusta voinut erottaa. Paraisten purkupaikalla jätevesikuormituksen vaikutusta ei erottunut. Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa fosforitulokset olivat selvästi korkeampia kuin Kotkanaukolla.



KUVA 4. Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet pinnassa (1 m) Turun merialueella lokakuun alussa 2024.



KUVA 5. Kokonaisfosforipitoisuus pinnassa (1 m) Turun merialueella lokakuussa 2024. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus.

### 3.7. Klorofyllipitoisuus

**Lokakuun alussa** klorofylli määritettiin vain kolmelta paikalta eli Kuuvannokalta, Rajakarilta ja Pohjoissalmesta Pansion edustalta (havaintopaikat 210, 220 ja 240SW).

Klorofyllipitoisuus oli 6,3–16 µg/l. Rehevyytasoluokituksen klorofylliraja-arvon mukaan vesi oli kaikissa pakoissa rehevää (5–25 µg/l).

Tulosten perusteella tuotantokerroksen klorofyllipitoisuus oli lokakuun alussa lähellä ajankohdan keskiarvoa.

### 3.8. Veden hygieeninen tila

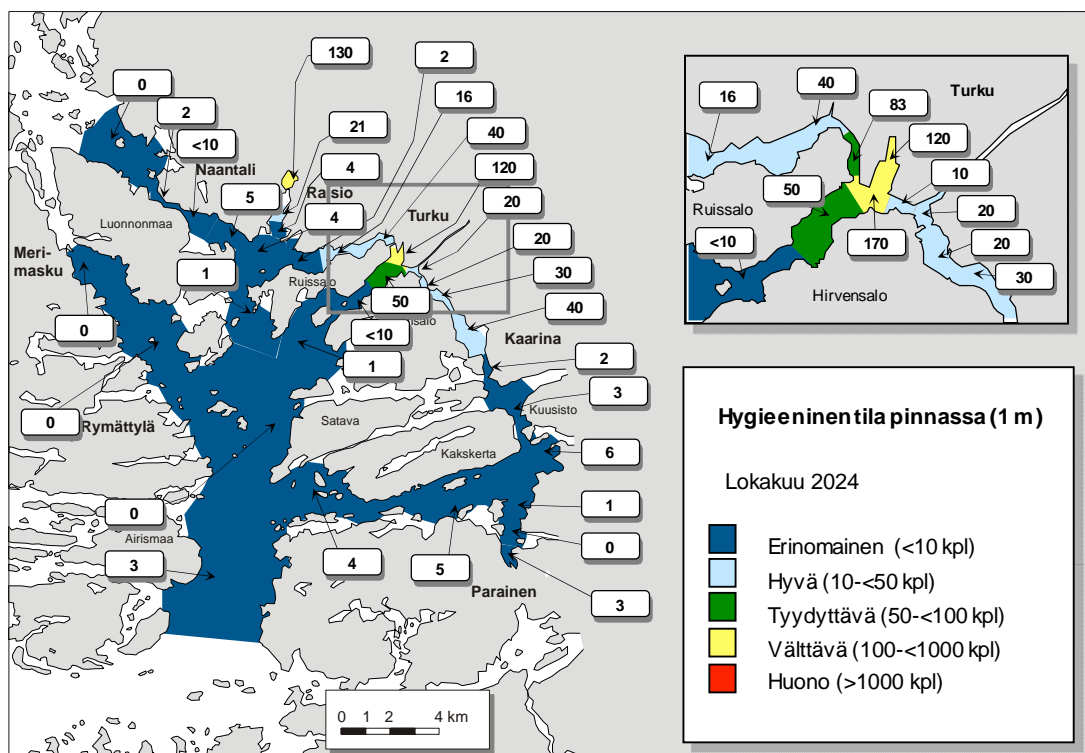
Hygieenistä tilaa kartoitettiin lokakuun alussa laajassa tarkkailussa kahdella tavalla. Kaikilta paikoilta määritettiin laajassa tutkimuksessa pinnasta (1 m) fekaalisten kolimuotoisten (eli lämpökestoisten kolimuotoisten) bakteerien yksikkömäärä. Uima-vesien laadunvalvonnan mukaiset indikaattorimikrobit eli suolistoperäiset enterokokit ja *E. coli*-bakteeri määritettiin Aurajoen Halisista ja merialueella jätevedenpumpupaikan tuntumasta Turussa ja Paraisilla (näytesyvyys 0,3 m).

**Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien** pesäkemäärä oli Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä 30 yksikköä/100 ml. Hygieeninen tila oli Suomen ympäristökeskusten yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan hyvä.

Merialueella pinnassa fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärä oli 0–170 yksikköä/100 ml (kuva 6). Määrä oli korkein Turussa Linnanaukolla ja jäteveden purkupaikalla sekä Raisionlahden pohjukassa, ja tila oli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan välttävä. Pukinsalmen sisäosassa ja Ruissalon sillan tietämillä tila oli tyydyttävä. Muualla merialueen hygieeninen tila oli pääosin erinomainen tai hyvä.

Jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa fekaalisten kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella jonkin verran Turussa purkupaikalla ja Linnanaukolla, eikä Aurajoki tuonut hygieenistä kuormitusta kuin vähäisesti. Paraisilla purkupaikalla bakteerimäärässä ei näkynyt jätevesien vaikutusta ja hygieeninen tila oli erinomainen. Naantalinsalmessa, Viheriäistenaukolla ja Kotkanaukolla hygieeninen tila oli erinomainen.

**Uimavesiluokituksen mukaisia bakteereita** todettiin sekä Aurajoessa Halisissa että merialueen näytteissä (taulukko 1). Turussa jäteveden purkupaikan tuntumassa varmistettujen enterokokkien tulos oli 33–150 MPN/100 ml ja *E. coli*-bakteerien 20–110 MPN/100 ml. Paraisilla molempien indikaattorimikrobien yksikkömäärät olivat alhaisia eivätkä toimenpiderajat ylittyneet. Rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajat eivät ylittyneet (STM asetus 177/2008, toimenpideraja: suolistoperäiset enterokokit 200 pesäkettä/100 ml, *E. coli* 500 pesäkettä/100 ml).



KUVA 6. Hygieeninen tila (lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit kpl/100 ml) Turun merialueella lokakuussa 2024. Luokittelu: veden yleinen käyttökelpoisuus.

*TAULUKKO 1. Uimaveden laadun valvonnan mukaisten indikaattorimikrobien (suolistoperäiset enterokokit ja E. coli) yksikkömäärät yhdyskuntajätevesien purkualueilla avovesikauden velvoitetutkimuksissa vuonna 2024. Rannikon uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajan ylitys korostettu punaisella.*

Paikka	Aika ja yksikkömäärät (MPN/100 ml)													
	Toukokuu		Kesäkuu		Heinäkuu		Elokuu		Syyskuu		Lokakuu			
	13.5.2024		3.-4.6.2024		1.-2.7.2024		5.-6.8.2024		4.9.2024		7.-8.10.2024			
	Enterok.E.coli		Enterok.E.coli		Enterok.E.coli		Enterok.E.coli		Enterok.E.coli		Enterok.E.coli			
<b>Aurajoki</b>														
58K Hälinen, kalaporras			250	290			26	41	120	33			50	20
<b>Turku</b>														
240SW Pohjoissalmi, Pansio	0	0												
RUISS E Ruissalon sillasta etelään			750	1700			89	30	>24000	820	41	31	100	110
200 Pukinsalmi, Pikisaari			210	930			40	10	1600	59			33	20
180W Pitkäsalmi, Uittamo	11	1	10	110	80	45	47	<10	240	160	88	40	50	30
183 Pitkäsalmi, Majakkarakanta			180	740			87	73	200	190			52	63
190 Satama, Aurajokisuu			2400	3900			400	110	1100	460			70	20
LATOK N Linnanaukko, Latokarista N			610	1900			660	52	250	38			44	20
KANAVA W Linnanukko, Kanavaniemi W			790	1500			130	52	1700	180			59	75
TKUPUR Satama-allas, purkupaikka	8	97	1100	1900	85	10	310	300	1000	210	170	180	150	74
<b>Parainen</b>														
137E Vappari, Lessorista itään			<10	20			13	0	4	1			1	<10
140 Vappari, Bläsnäsinlahti			<10	10			16	0	12	0			2	<10
PARPUR Vappari, purkupaikka	0	0	<10	<10			17	0	3	0	0	<10	0	<10

Rannikon uimaveden laadun valvonnan toimenpideraja, yksittäinen tutkimuskerta (STM asetus 177/2008):

suolistoperäiset enterokokit 200 yksikköä/100 ml, E. coli 500 yksikköä/100 ml.

Ylitys korostettu punaisella.

\* Hulevesistä johtuneen ohituksen seurantaan lisätyt määrittymiset.

### 3.9. Satamien hulevesien purkupaikkojen tarkkailu

Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n edustalla hulevesien vaikutuksia meressä kuten vuosina 2019–2023. Molemmissa satamissa on yksi havaintoasema hulevesiviemärin kohdalla 20 metrin päässä rannasta (TSH1 ja NSH1) ja vertailuase-  
ma 100 metrin päässä (TSH2 ja NSH2). Hulevesiviemäriin tulee vesiä myös sa-  
tama-alueiden ulkopuolelta, joten kuormituksen voi olettaa olevan suuri. Näy-  
tesyvyys on 1 metri, ja näytteenottoitiheys on vastaava kuin lähellä olevilla havain-  
toasemilla, joka on Turussa asema 200 Pikisaari ja Naantalissa asema 280 Ajonpää.

Ilmatieteen laitoksen tietojen mukaan Turussa Artukaisissa syyskuussa 2024 sade-  
määrä oli 62 mm, mikä oli ajankohdan lähellä keskiarvoa (vuodet 1991–2020).  
Syykuun puolivälin jälkeen oli poutaa 17.–24.9.2024. Syyskuun loppupuolella satoi  
päivittäin 25.–29.9.2024 yhteensä 20 mm.

Ennen Turun merialueen näytteenottoa oli poutaa 30.9.–6.10.2024, eikä näytteenot-  
topäivinä 7.–8.10.2024 satanut. Satamakentiltä ei tullut hulevesiä mereen, ja usean  
poutapäivän jälkeen kaupunkialueen hulevesivirtaama oli ilmeisesti vähäinen.

Turun satamassa hulevesiviemärin edessä ja laiturin tuntumassa olevassa vertailu-  
paikassa sekä Aurajokisuualla satamassa erot veden laadussa olivat vähäisiä (*tauluk-  
ko 2*). Pukinsalmen vertailupaikalla suolaisuus oli korkeampi ja ravinnetulokset ma-  
talampia kuin sisempänä.

Naantalın satamassa laiturin tuntumassa olevassa vertailupaikassa fosforipitoisuus  
oli hieman korkeampi kuin hulevesiviemärin edessä tai Ajonpäässä, mutta muutoin  
veden laadussa ei ollut eroa.



TAULUKKO 2. Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n hulevesien vaikutusten seurannan tuloksia vuonna 2024. Näytesyvyys 1 metri.

Alue	Aika	Paikka	Lämpöt. °C	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht m S/m	Suol. (lask) ‰	pH	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l
<b>Turun Satama Oy</b>									
	5.3.2024	TSH1	0,2	20	570	3,1	7,6	1100	120
	5.3.2024	TSH2	0,2	28	800	4,5	7,6	860	100
	5.3.2024	190	0,1		220	<1	7,3	1400	150
	5.3.2024	200	0,1		470	2,5		1300	120
	3.6.2024	TSH1	18,8	22	850	4,8	7,7	570	76
	3.6.2024	TSH2	18,8	16	880	5,0	7,7	580	86
	3.6.2024	190	18,4		770	4,3	7,6	670	76
	3.6.2024	200	17,2		800	4,5		730	58
	1.7.2024	TSH1	20,2	21	700	3,9	7,8	1400	74
	1.7.2024	TSH2	20,2	23	700	3,9	7,9	1500	76
	1.7.2024	190	20,2		810	4,6	7,9	1100	64
	1.7.2024	200	20,3		920	5,3		690	57
	5.8.2024	TSH1	19,0	12	900	5,1	7,7	640	46
	5.8.2024	TSH2	18,9	14	940	5,4	7,7	620	45
	5.8.2024	190	19,0		860	4,9	7,7	670	50
	5.8.2024	200	19,2		960	5,5		620	37
	7.10.2024	TSH1	12,7	19	800	4,5	7,7	1300	72
	7.10.2024	TSH2	12,5	20	740	4,1	7,7	1500	83
	7.10.2024	190	12,6		820	4,6	7,7	1300	73
	7.10.2024	200	13,0		950	5,4		900	46
<b>Naantalın Satama Oy</b>									
	4.3.2024	NSH1	0,1	1,7	940	5,4	7,8	580	47
	4.3.2024	NSH2	0,1	2,2	920	5,3	7,8	610	47
	4.3.2024	280	0,2		1000	5,8	7,7	540	44
	3.6.2024	NSH1	14,8	5,5	1010	5,8	8,2	370	21
	3.6.2024	NSH2	15,0	3,3	1010	5,8	8,2	370	26
	3.6.2024	280	19,2		990	5,7	8,3	360	19
	1.7.2024	NSH1	20,1	11	990	5,7	8,3	530	31
	1.7.2024	NSH2	20,2	11	980	5,7	8,3	560	34
	1.7.2024	280	20,4		990	5,7	8,3	510	35
	5.8.2024	NSH1	19,1	5,3	1010	5,8	8,1	460	26
	5.8.2024	NSH2	19,1	5,5	1010	5,8	8,1	490	33
	5.8.2024	280	19,7		1010	5,8	8,2	490	27
	8.10.2024	NSH1	12,7	9,9	1000	5,7	7,8	450	37
	8.10.2024	NSH2	12,7	8,8	1000	5,8	7,8	440	48
	8.10.2024	280	12,7		1010	5,8	7,9	450	30

### 3.10. Haitallisten aineiden tarkkailu Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalla

Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikan vuoden 2024 HAVA-tarkkailusta tehtiin ehdotus (25.1.2024), ja Varsinais-Suomen ELY-keskus totesi sähköpostitse (9.2.2024), että tarkkailussa voidaan edetä ehdotuksen mukaan.

Vuonna 2024 otettiin näytteet haitallisten aineiden määrittystä varten merialueen velvoitetarkkailun yhteydessä 4 kertaa, ja lokakuun alun tarkkailukerta oli viimeinen. Näytteet otettiin kuten aiemmin 0,3 metrin syvyydestä Limnos-noutimella.

Näytteistä tehtiin n.s. perusmäärittäisiä jäteveden osuuden arvioimiseksi. HAVA-aineista tutkittiin aiemmissa tutkimuksissa määrittäysrajan ylittäneet nikkeli (liukoinen pitoisuus) ja PFOS sekä jätevedenpuhdistamolla tutkimusvuorossa olleita aineita, joita ei ollut aiemmin määritetty purkupaikalta. Näytteenottokertojen määrä eri yhdisteille oli 1–4.

Vuoden 2024 viimeisen HAVA-tutkimuksen näytteet otettiin 7.10.2024. Perusmäärittäykset ja nikkeli määritettiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä. Alihankintana teetettiin muiden aineiden määrittäykset Eurofins Environment Testing Finland Oy:n kautta.

Vesi oli murtovettä (*taulukko 3, liite 2*), ja suolaisuus oli alentunut voimakkaasti (suolaisuus <5 ‰). Typpipitoisuuden perusteella jätevesien vaikutus tuntui voimakkaasti. Nikkelin (Ni) liukoinen pitoisuus ylitti määrittäysrajan. Perfluorooktaanisulfonihappoa (PFOS) havaittiin, mutta kloorialkaanien ja tiatsolien pitoisuudet jäivät alle määrittäysrajan.

*TAULUKKO 3. Haitallisten aineiden pitoisuuksia Turun seudun puhdistamo Oy:n jäteveden purkupaikalla vuonna 2024.*

Jv-purkualue TURMTKUPUR, näytesyvyys 0,3 m				Aika ja näytenumero				Vna 1022/2006 Vna 1305/2015	
Analyysipaketti	Yhdiste	CAS-numero	Yksikkö	13.5.2024	17.7.2024	21.8.2024	7.10.2024	Liite 1, kohta Nro	
				7209	12375	15395	19187		
Perusanalyysit	Veden lämpötila		°C	9,1	19,8	19,0	13,4		
	Sähkönjohtavuus		mS/m	720	900	810	700		
	Suolaisuus (lask.)		‰	4,1	5,1	4,6	3,9		
	Kokonaistyyppi		µg/l	2400	1000	1900	3000		
	Kokonaisfosfori		µg/l	63	47	65	58		
<b>HAVA-aineet</b>									
Metallit	Nikkeli, liuk.		µg/l	2,5	1,5	2,2	2,9	C2	23
Kloorialkaanit	C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>	85535-84-8	µg/l	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	C2	7
PFC-yhdisteet #	PFOS	1763-23-1	µg/l	0,0001	0,0009	0,0020	0,0020	C2	35
(bentsotiatsol-2-yyli)metyyliitiösanaatti		21564-17-0	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	D	7.
Bentsotiatsoli-2-tioli		149-30-4	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	D	8.
Etyleenitiourea		96-45-7	µg/l	▫	▫	E	▫	D	14.
Tribeneuroni-metyyli		101200-48-0	µg/l	▫	▫	<0,05	▫	D	15.

# Kaikki tutkitut yhdisteet: katso alihankintalaboratorion tulosliite

▫ Tutkitaan 1 kerta vuonna 2024.

E Etyleenitiourea-analyysi ei onnistunut näytteen suolaisuuden vuoksi (s-posti 4.10.2024 Eurofins/S. Partio).

## 4. AVOVESI- JA KESÄKAUDEN TUTKIMUSTEN KESKIARVOJA

### 4.1. Yleistä

Turun merialueen velvoitetarkkailututkimuksen avovesikauden vesinäytteenotot tehtiin touko–lokakuussa (13.5.–8.10.2024). Eri ajankohtina näytteitä otettiin havaintopaikoista ja syvyyksistä eri tavoin, joten kausittaisten keskiarvojen laskentatapa vaihteli.

Aurajoesta Halisista ravinteiden osalta keskiarvo laskettiin kesäkauden kolmesta tuloksesta (kesä–elokuu). Hygieenisen tilan keskiarvo laskettiin avovesikauden neljästä tuloksesta (kesä–lokakuu).

Merialueen intensiiviasemilla sekä jäteveden purkupaikoilla Turussa ja Paraisilla pintakerroksen (1 m) ja kasviplanktonin tuotantokerroksen kokoomänäytteitä tutkittiin touko–syyskuussa yhdeksän kertaa (137E, 175, 180W, 210, 220, 225, 240SW, 275, 285 ja 297 sekä TKUPUR ja PARPUR). Näillä paikoilla kesäkauden ravinne- ja klorofyllikeskiarvot laskettiin kesä–syyskuun kahdeksasta tuloksesta. Muilla paikoilla näytteitä otettiin kolmesti (kesä-, heinä- ja elokuun alku), joten kesäkauden keskiarvot laskettiin kolmen näytteenoton tuloksista. Keskiarvokuvissa on esitetty keskiarvot laskentatavasta riippumatta, ja paikkojen välillä saattaa olla näytteiden lukumäärästä ja ajankohdasta johtuvia eroja, ja siksi intensiiviasemat ja yhdyskunta-jätevesien purkupaikat on kuvissa korostettu värillä.

Hygieenistä tilaa tutkittiin pinnassa (1 m) lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien määrityksillä kesä–lokakuussa neljä kertaa, ja näistä neljästä tuloksesta laskettiin avovesikauden keskiarvo. Poikkeuksen teki Haarlansalmi (havaintopaikka 201), joka ei kuulu ohjelmaan loppusyksyllä, ja keskiarvon laskennassa käytettiin siten kolmea tulosta.

### 4.2. Typpiyhdisteet

Aurajoessa kesän 2024 tutkimusten kokonaistypen keskiarvo oli 2 100 µg/l, mikä oli hieman alempi kuin kymmenvuotiskauden keskiarvo (2 800 µg/l) mutta ei erityisen alhainen. Nitraatti- ja nitriittitypen yhteismäärän kesän keskiarvo oli hieman kymmenvuotiskeskisarvoa alempi (kesä 1 400 µg/l, vertailujakso 2 000 µg/l). Ammoniumtypen keskiarvo oli keskiarvoa korkeampi ja tavanomaista korkeampi.

Merialueella pinnassa (1 metri) kokonaistyyppipitoisuuden kesäkauden keskiarvo oli 370–1 300 µg/l (kuva 7). Keskiarvo oli korkein Turussa jäteveden purkupaikalla, ja myös Raisionlahden pohjukassa keskiarvo oli muita korkeampi. Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka keskiarvo oli noin 600–800 µg/l. Muualla keskiarvo oli noin 400–500 µg/l.

Epäorgaanisen typen eli ammoniumtypen ja nitraatti-nitriittitypen yhteismäärä oli pinnassa kesäkauden keskiarvona suurin (750 µg/l) Turussa jätevedenpurkupaikalla (kuva 7), ja Pitkä- ja Pukinsalmen keskiosassa sekä Pohjoissalmen sisäosassa ja Raisionlahden pohjukassa keskiarvo oli noin 100–300 µg/l mutta muualla alhainen. Paraisilla purkupaikalla kokonaistypen ja epäorgaanisen typen keskiarvo oli hieman

alempi kuin intensiivipaikalla Lessorin itäpuolella. Intensiivipaikoilla Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa kokonaistypen ja epäorgaanisen typen keskiarvo suurempi kuin Kotkanaukolla.

Ravinnemääritykset on aiemmin tehty useimmin kasviplanktonin tuotantokerroksen koontanäytteestä mutta vuodesta 2019 lähtien vain pinnasta. Intensiivipaikoille pitkänajan keskiarvo laskettiin viiden vuoden tuloksista (v. 2019–2023). Kesäkauden 2024 kokonaistyyppitulosten keskiarvo pinnassa oli Pitkäsalmessa alempi kuin viisivuotiskeskiarvo ja Pohjoissalmessa viisivuotiskeskiarvon mukainen. Muualla kokonaistypen kesän 2024 keskiarvo oli hieman viisivuotiskeskiarvoa korkeampi.

Jätevesien vaikutus tuntui typpiyhdisteiden kesä–syyskuun keskiarvojen perusteella voimakkaana Turussa purkupaikalla. Vaikutusalueita ei voinut rajata enää Linnanaukolla tai lähisalmen sisäosissa, jonne tuli kuormitusta myös Aura- ja Raisionjoesta, vaikka kesällä jokien virtaamat olivat pieniä. Paraisilla jäteveden purkupaikalla ei keskiarvon perusteella näkynyt jätevesien vaikutusta. Viheriäistenaukon ja Naantalinsalmen intensiiviasemien kokonaistypen keskiarvoissa ei ollut eroa, mutta keskiarvo oli korkeampi kuin Kotkanaukolla.

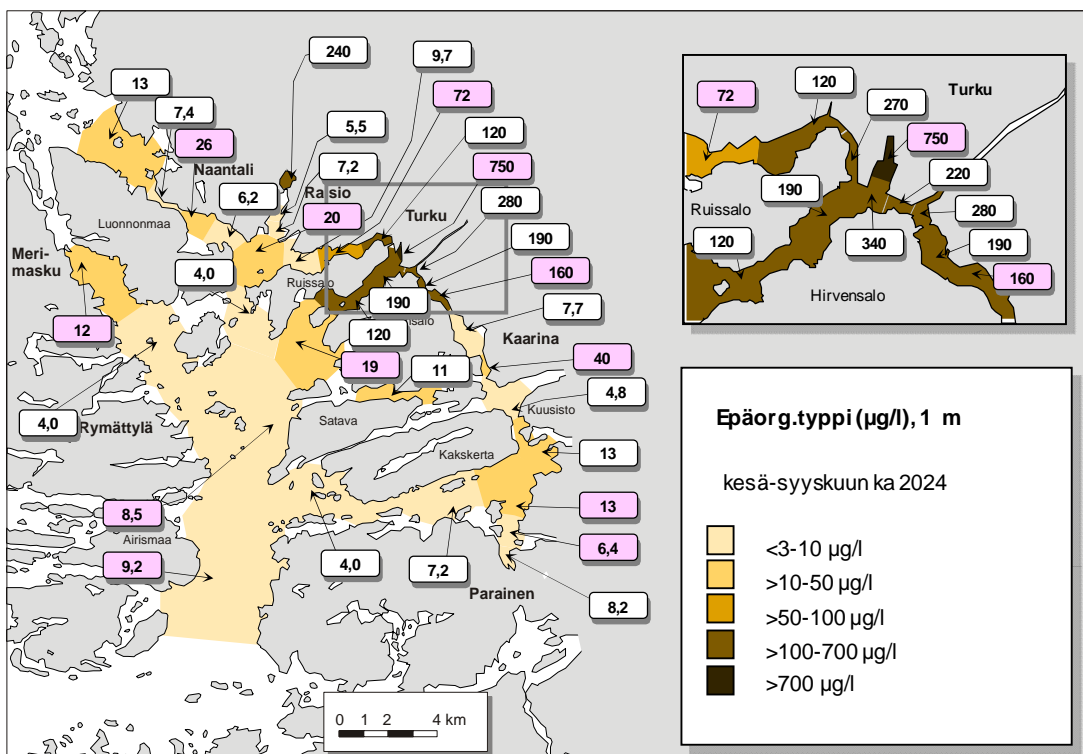
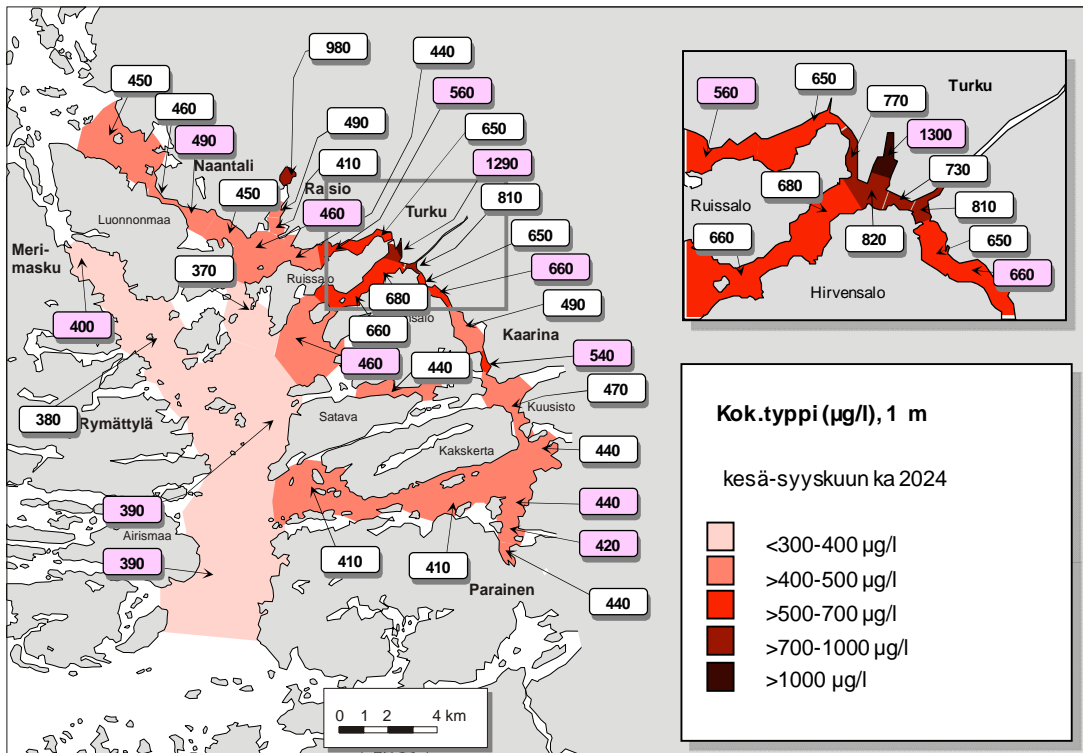
### 4.3. Kokonaisfosfori

Aurajoessa kesällä 2024 kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 99 µg/l, mikä oli lähellä pitkäaikaiskeskiarvoa (105 µg/l). Fosfaattifosforin osalta keskiarvo oli 23 µg/l ja alempi kuin kesäkausien pitkäaikaiskeskiarvo (32 µg/l).

Merialueella pinnassa (1 metri) kesäkauden kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 18–64 µg/l paitsi Raisionlahden pohjukassa 140 µg/l (*kuva 8*). Turussa jätevedenpurkupaikan ja Uittamon intensiiviaseman keskiarvoissa ei ollut eroa. Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka keskiarvo oli noin 50–60 µg/l ja muualla noin 20–40 µg/l.

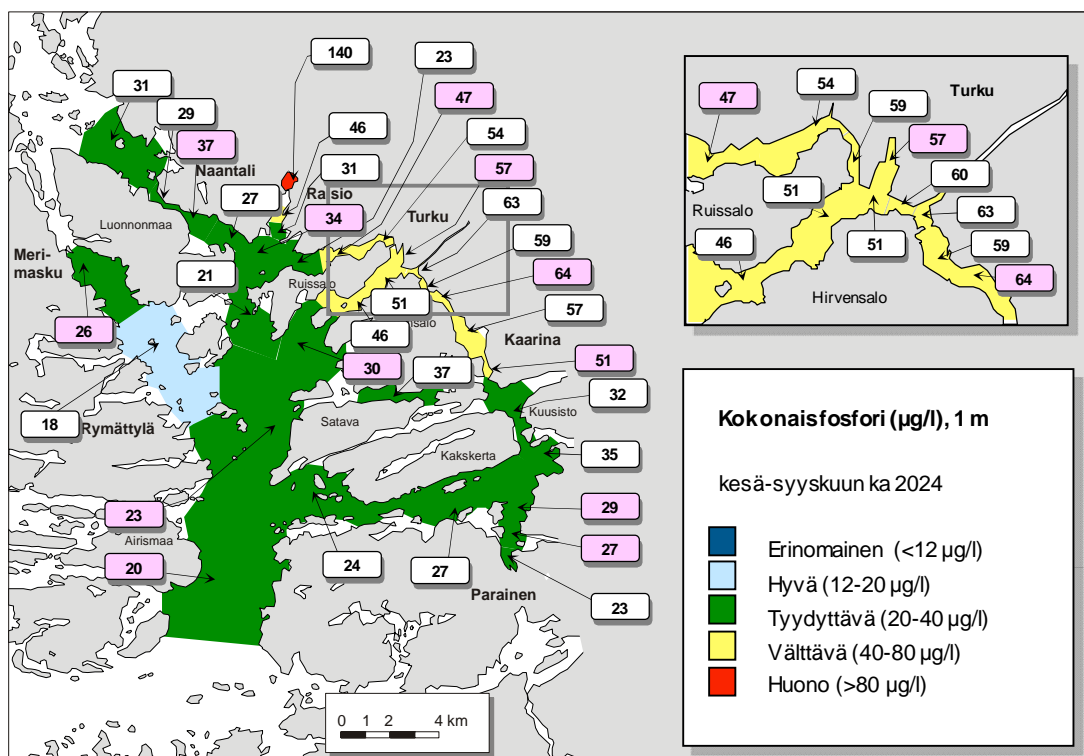
Ravinnemääritykset on aiemmin tehty useimmin kasviplanktonin tuotantokerroksen koontanäytteestä mutta vuodesta 2019 lähtien vain pinnasta. Intensiivipaikoille pitkänajan keskiarvo laskettiin viiden vuoden tuloksista (v. 2019–2023). Kesäkauden 2024 kokonaisfosforitulosten keskiarvo pinnassa oli Naantalinsalmessa viisivuotiskeskiarvoa hieman korkeampi mutta muualla keskiarvon tuntumassa.

Jätevesien vaikutus Turussa jäteveden purkupaikalla ei erottunut kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvossa, vaikka todennäköisesti jätevesi nosti fosforipitoisuutta. Purkupaikalla ja Uittamolla keskiarvo oli yhtäläinen, ja salmialueilla jäteveden vaikutus sekoittui jokiveden ja savisameuden vaikutukseen. Paraisilla fosforipitoisuuksissa ei näkynyt jätevesien vaikutusta. Viheriäistenaukon ja Naantalinsalmen intensiiviasemien kokonaisfosforin keskiarvoissa ei ollut juuri eroa, mutta keskiarvot olivat korkeampia kuin Kotkanaukolla.



KUVA 7. Kokonaistypen ja epäorgaanisen typen ( $\text{NH}_4\text{-N} + \text{NO}_{23}\text{-N}$ ) pitoisuudet ( $\mu\text{g/l}$ ) pinnassa (1 m) Turun merialueella kesä-syyskuun 2024 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla.





KUVA 8. Kokonaisfosforipitoisuus pinnassa (1 m) Turun merialueella kesä–syyskuun 2024 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuus.

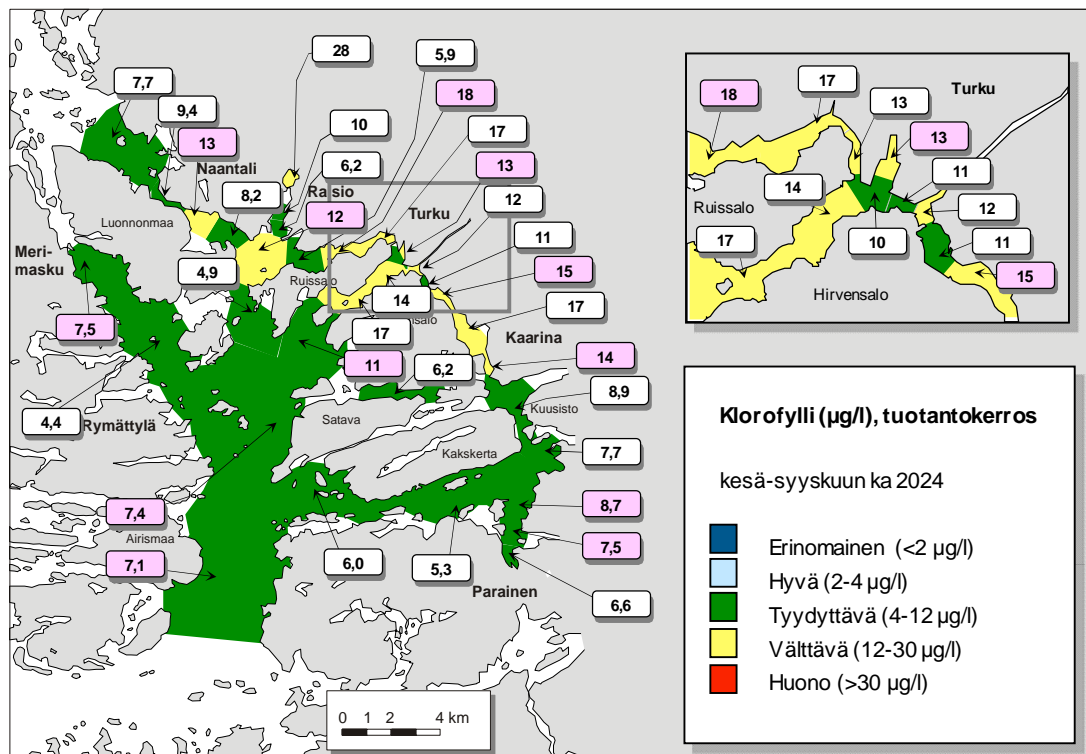
#### 4.4. Klorofylli

Merialueella kesäkauden klorofyllipitoisuuksien keskiarvo oli 4,4–18  $\mu\text{g/l}$  paitsi Raisionlahden pohjukassa 28  $\mu\text{g/l}$  (kuva 9). Turussa jäteveden purkupaikalla ja Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin keskiarvo oli 11–18  $\mu\text{g/l}$ . Muualla keskiarvo oli noin 5–10  $\mu\text{g/l}$  ja vain Lapilassa noin 4  $\mu\text{g/l}$ . Intensiivipaikkojen perusteella kesäkauden klorofyllikeskiarvot olivat kymmenen vuoden keskiarvoja korkeampia Airistolla ja sen tuntumassa sekä Kotkanaukolla. Airismaalla keskiarvo oli poikkeuksellisen korkea. Myös Naantalinsalmessa kesäkauden keskiarvo oli kuten 2023 korkeampi kuin aiempina vertailuvuosina.

Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen (Suomen ympäristökeskus 2015) klorofyllin raja-arvojen perusteella ei ollut keskiarvoltaan erinomaiseen tai hyvään mutta ei myöskään huonoon luokkaan kuuluvia. Pääosa alueesta kuului tyydyttävään luokkaan. Pitkäsalmi sekä Aurajokisuu ja Turussa jäteveden purkupaikka sekä osa Pitkä- ja Pohjoissalmea sekä Raisionlahtea ja Viheriäistenaukko ja Naantalinsalmi oli välttävää luokkaa.

Rehevyytasoluokituksen perusteella koko tutkimusalue käytännössä rehevä (5–25  $\mu\text{g/l}$ ) ja lisäksi Raisionlahden pohjukka erittäin rehevä ( $>25 \mu\text{g/l}$ ). Vain Lapilassa keskiarvon mukaan oli lievästi rehevää (2–5  $\mu\text{g/l}$ ).

Kesäkauden keskiarvojen perusteella Turussa purkupaikalla klorofyllimäärä oli samaa tasoa kuin Pitkäsalmen intensiiviasemilla ja alempi kuin Pohjoissalmessa. Paraisilla jätevedenpurkupaikalla ei voinut erottaa jätevesien vaikutusta. Viheriäistenaukon ja Naantalinsalmen intensiiviasemien keskiarvot olivat yhtäläiset ja Kotkanaukon keskiarvo niitä alempi.



KUVA 9. Klorofyllipitoisuudet (µg/l) tuotantokerroksen koontanäytteissä Turun merialueella kesä–syyskuun 2024 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuus.

#### 4.5. Hygieeninen tila

Aurajoen Halisten avovesikauden (kesä–lokakuu) fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tulosten keskiarvo oli 147 yksikköä/100 ml ja tila välttävä. Avovesikauden keskiarvo oli selvästi kymmenvuotiskauden keskiarvoa korkeampi.

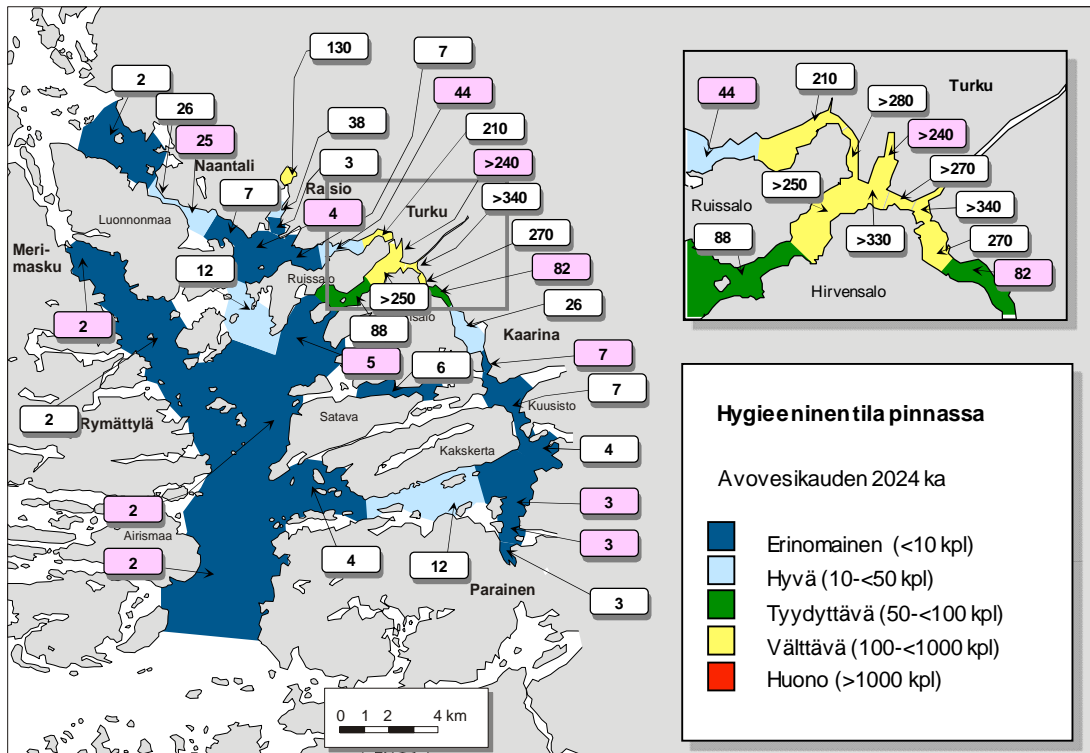
Merialueella avovesikauden tutkimusten fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärien keskiarvo oli 2>340 yksikköä/100 ml (kuva 10), mutta kesäkuun alussa Linnanaukon tuntumassa monin paikoin tulos jäi vaille ylärajaa, joten keskiarvo oli liian alhainen. Keskiarvon perusteella hygieeninen tila oli suurimmassa osassa aluetta erinomainen tai hyvä. Turun lähisalmien sisäosassa ja Raisionlahden pohjukassa tila oli välttävä. Myös Linnanaukolla tila oli välttävä, mutta kesäkuun epätarkeit tulokset saattoivat kohentaa keskiarvon mukaista tilaa, eikä tila ollut missään huono.

Aurajoen tuoma hygieeninen kuorma oli kesäkaudella alhainen kesäkuun kertaa lukuun ottamatta. Jätevesien vaikutus näkyi Turussa jätevedenpurkupaikalla ja Lin-

nanaukon tuntumassa muita paikkoja korkeampina bakteerituloksina etenkin kesäkuussa, jolloin myös Aurajoki toi hygieenistä kuormitusta.

Paraisilla jätevedet eivät heikentäneet hygieenistä tilaa avovesikauden tutkimuksissa.

Viheriäistenaukolla ja Kotkanaukolla hygieeninen tila oli keskiarvon mukaan erinomainen. Naantalinsalmessa bakteereita todettiin kesällä, mutta keskiarvona hygieeninen tila oli kuitenkin hyvä.



KUVA 10. Hygieeninen tila (fek. kolimuotoiset bakteerit pmy/100 ml) Turun merialueella avovesikauden keskiarvona (kesä-lokakuu,  $\bar{x}$ ) 2024. Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus.

## 5. TIIVISTELMÄ JA ARVIO KUORMITUKSEN VAIKUTUKSISTA

Turun merialueen velvoitetarkkailun vuoden 2024 viimeinen laaja tutkimus tehtiin lokakuun alussa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti vedenlaatu-tutkimukseen kuuluvan laajan tarkkailukerran vesinäytteet 7.–8.10.2024, ja merialueen lisäksi otettiin näyte Aurajoesta Halisista kalaportailta. Turun Seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalta otettiin vuoden 2024 HAVA-tutkimuksen viimeiset näytteet.

Velvoitetutkimukseen osallistuvat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Norrbyn jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n Naantalin terminaali, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) Naantalin voimalaitos sekä Turun Satama Oy ja Naantalin Satama Oy. Lisäksi tarkkailuun osallistuu ExxonMobil Finland Oy Ab. Tutkimus tehtiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen mukaan (26.11.2018, päätös 13/2018, VARELY/976/07.00/2010).

Ilmatieteen laitoksen mukaan syyskuu alkoi kesäisenä ja helteisenäkin. Sekä Turussa että Kaarinan Yltöisissä 5.9.2024 ylin lämpötila oli 28,0 °C, mikä oli Suomessa syyskuun ylin lämpötila 56 vuoteen. Sää viileni kuun puolivälissä, kunnes vielä kuun lopulla päivällä lämpötila nousi 20 °C vaiheille, mutta yöt olivat osin kylmiä. Lounais-Suomen sademäärissä oli suurta vaihtelua. Turun seudulla ja laajalti lounaisaari- ja saaristossa sademäärä oli pitkäaikaiskeskiarvoa (vuodet 1991–2020) alempi tai sen tuntumassa, mutta länsiosassa Paimiossa, Kemiönsaarella ja Salossa satoi keskimääräistä enemmän. Syyskuussa Turussa Artukaisten sääasemalla keskilämpötila oli 14,2 °C, mikä oli korkeampi kuin ajankohdan keskiarvo (11,3 °C, vertailujakso 1991–2020). Sademäärä oli 62 mm, mikä oli lähellä ajankohdan keskiarvoa (59 mm). Lokakuun alussa ennen Turun merialueen näytteenottoa oli poutaa.

Jokivirtaamat olivat syyskuussa Aurajoen Halisten perusteella pääosin ajankohdan keskiarvon alapuolella ja pieniä (1–5 m<sup>3</sup>/s) lukuun ottamatta kolmea matalahkoa virtaamahuippua, ja korkeimmillaan virtaama oli kuun puolivälissä ja lopussa noin 10 m<sup>3</sup>/s. Lokakuun alussa virtaama oli jo laskenut pieneksi. Turun merialueen lokakuun alun laajan tutkimuksen aikaan virtaama oli noin 2 m<sup>3</sup>/s.

### Veden laatu lokakuun alussa ja arvio kuormituksen vaikutuksista

Lokakuun alussa meriveden lämpötila pinnassa oli noin 13–14 °C paitsi Raisionlahden pohjukassa sillalla noin 11 °C. Intensiiviasemien perusteella lämpötila pinnassa oli ajankohdan kymmenvuotikeskiarvon mukainen. Lämpötilaerojen vuoksi Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteessä vesi oli edelleen selvästi kerrostunut, sillä noin 20 metrin syvyydestä pohjaan lämpötila oli noin 3–6 °C. Myös Saaranniemessä, Rajakarilla, Airismaalla ja Lapilassa oli havaittavissa kerrostuneisuus, ja alusvedessä lämpötila oli noin 8 °C. Pohjan lähellä Kruunukarilla, Ajonpäässä ja Kotkanaukolla vesi oli hieman viileämpää kuin pinnassa, mutta muualla lämpötilaero oli tasoittunut ja vesi sekoittunut.

Lokakuun alussa Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä sameustulos oli 65 FNU, mikä oli ajankohdan kymmenvuotiskauden keskiarvoa korkeampi mutta ei poikkeuksellinen. Merialueella pinnassa sameusarvot olivat 1,2–28 FNU ja suolaisuus 4,6–6,0 ‰. Intensiiviasemien perusteella sameusarvo oli lähellä ajankohdan keskiarvoa paitsi Rajakarilla tavallista alempi ja Naantalinsalmessa korkea kuten vuosi sitten. Suolaisuus pinnassa oli koko alueella ajankohdan keskiarvon mukainen.

Happitilanne pinnassa oli hyvä, vaikka paikoin happea ei ollut aivan riittävästi lohi-kaloille ( $>7$  mg/l). Missään ei todettu hapen ylikyllästystä (happikyllästys  $>100$  %). Syvänteissä Bläsnäsinlahdella ja Kirkkoherransaaren edustalla happi oli lähes loppu noin 20 metrin syvyydestä pohjaan kuten myös Kuparivuoren syvänteen pohjalla, mutta happi ei ollut täysin loppu. Hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästys  $<40$  %) pohjan tuntumassa Kruunukarilla, Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Ajonpäässä, Kotkanaukolla ja Lapilassa, missä vesi oli yhä kerrostunut lämpötilaerojen vuoksi, mutta välitöntä hapen loppumisen vaaraa ei ollut.

Aurajoen Halisissa jokivedessä oli kokonaistyppeä  $3\ 400$  µg/l ja nitriitti- ja nitraattityppeä noin  $2\ 500$  µg/l, ja tulokset olivat ajankohdan keskiarvoa korkeampia ja tavallista korkeampia. Ammoniumtyppeä oli  $45$  µg/l, mikä oli ajankohdalle tavallinen. Merialueella pinnassa typpipitoisuus oli  $390$ – $1\ 300$  µg/l. Korkeimmat pitoisuudet olivat Turussa jäteveden purkupaikalla ja Aurajokisuulla sekä Linnanaukolla ja Ruissalon sillan tietämällä, joissa pitoisuus oli  $>1\ 000$  µg/l. Pitkäsalmissa ja Vapparin pohjoisosaan saakka sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka ja Raisionlahden pohjukassa pitoisuus oli noin  $600$ – $900$  µg/l. Muualla pitoisuus oli noin  $400$ – $500$  µg/l. Nitriitti- ja nitraattityypen yhteispitoisuutta ja ammoniumtyppeä ei määritetty kaikista paikoista, ja tutkituissa paikoissa pinnassa nitriitti- ja nitraattityypen yhteispitoisuus oli  $12$ – $750$  µg/l. Ammoniumtyppipitoisuus oli vastaavasti  $<3$ – $70$  µg/l ja korkein Turussa jäteveden purkupaikalla. Intensiiviasemien perusteella pinnassa kokonaistypipitoisuus oli lähellä ajankohdan keskiarvoa.

Kokonaisfosforipitoisuus oli Aurajoen Halisissa  $180$  µg/l ja fosfaattifosforipitoisuus  $81$  µg/l. Pitoisuudet olivat hieman keskiarvoa korkeampia mutta tavanomaisia. Merialueella pinnassa kokonaisfosforipitoisuus oli  $23$ – $73$  µg/l. Turun–Kaarinan salmialueella ja Raisionlahdessa Hahdenniemeen asti pitoisuudet olivat noin  $40$ – $70$  µg/l. Airistolla ja Luonnonmaan länsipuolella pitoisuus oli noin  $20$ – $30$  µg/l ja muualla noin  $30$ – $40$  µg/l. Fosfaattifosforipitoisuutta ei määritetty kaikista paikoista, mutta pinnassa näytteissä tulos oli  $6$ – $26$  µg/l. Intensiiviasemilla kokonaisfosforipitoisuudet olivat pinnassa hieman ajankohdan keskiarvoa alempia tai niiden tuntumassa. Syvyysuunnassa erot kokonaisfosforipitoisuuksissa olivat pääosin pieniä tai kohtalaisia. Pohjan lähellä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin korkea ( $>>100$  µg/l) Bläsnäsinlahden ja Kuparivuoren syvänteessä, mutta Kirkkoherransaaren syvänteen pohjalla ei näkynyt nousua.

Kasviplanktonin tuotantokerroksessa klorofyllipitoisuus määritettiin vain kolmesta paikasta eli Kuuvannokalta, Rajakarilta ja Pohjoissalmesta Pansion edustalta. Klorofyllipitoisuus oli  $6,3$ – $16$  µg/l. Tulosten perusteella tuotantokerroksen klorofyllipitoisuus oli lokakuun alussa lähellä ajankohdan keskiarvoa.



Lokakuun alun laajalla tarkkailukerralla tutkittiin veden hygieenistä tilaa. Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärä oli Aurajoessa Halisissa 30 yksikköä/100 ml ja merialueella pinnassa 0–170 yksikköä/100 ml. Määrä oli korkein Turussa Linnanukolla ja jäteveden purkupaikalla sekä Raisionlahden pohjukassa, ja tila oli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan välttävä. Pukinsalmen sisäosassa ja Ruissalon sillan tietämällä tila oli tyydyttävä. Muualla merialueen hygieeninen tila oli pääosin erinomainen tai hyvä. Uimavesiluokituksen mukaisia indikaattorimikrobeja todettiin Turussa jätevesien purkualueen tuntumassa mutta ei Paraisilla. Rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajat eivät ylittyneet Turussa eivätkä Paraisilla.

Jokivirtaamat olivat syyskuussa Aurajoen Halisten perusteella pääosin ajankohdan keskiarvon alapuolella ja pieniä (1–5 m<sup>3</sup>/s) lukuun ottamatta kolmea matalahkoa virtaamahuippua, ja korkeimmillaan virtaama oli noin 10 m<sup>3</sup>/s. Lokakuun alussa Turun merialueen laajan tutkimuksen aikaan virtaama oli jo laskenut pieneksi. Lokakuun alussa Aurajoen vesi oli voimakkaasti sameampaa ja ravinnepitoisempaa kuin merivesi. Jokiveden typpipitoisuus oli ajankohtaan nähden tavallista korkeampi, ja myös fosforipitoisuus oli hieman keskiarvoa korkeampi mutta tavanomainen. Hygieenistä kuormitusta tuli jokiveden mukana vähäisessä määrin.

Meressä joki- ja valumavesien vaikutus tuntui lokakuun alussa sähkönjohtavuuden perusteella Aurajokisuulla ja selvästi myös Pitkäsalmessa ja Turun salmien keski-osiin asti. Samalla alueella vesi oli hyvin sameaa, mikä saattoi johtua Aurajoen vedestä tai matalilla alueilla myös pohja-aineksen sekoittumisesta veteen. Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa sameus korkeampi kuin Kotkanaukolla, mutta suolaisuudessa ei ollut juuri eroa.

Turussa jätevedenpurkupaikalla suolaisuus oli korkeampi ja sameus alempi kuin Aurajokisuulla. Typpipitoisuudessa jätevesien vaikutus tuntui ilmeisesti Linnanaukolla ja Ruissalon itäpäässä. Kokonaisfosforipitoisuus oli purkupaikalla, Linnanaukolla ja Majakkaranassa kokonaisfosforipitoisuus oli alempi kuin Aurajokisuulla, eikä jäteveden vaikutusta voinut erottaa. Jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa sekä fekaalisten kolimuotoisten bakteerien että uimavesiluokituksen indikaattorimikrobien määrän perusteella jonkin verran purkupaikalla ja Linnanaukolla. Hygieeninen tila oli välttävä, eivätkä rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajat ylittyneet. Turun seudun puhdistamo Oy:n purkualueelta otettiin HAVA-tutkimuksen näytteet hyvin läheltä pintaa (noin 0,3 m). Vesi oli murtovettä. Tutkituista aineista vain nikkeli ja PFOS ylittivät määritysrajan.

Paraisten purkupaikalla suolaisuus ja sameus oli yhtäläinen Vapparin vertailupaikan kanssa. Jätevesikuormituksen vaikutusta ei erottunut typpi- tai fosforiyhdisteiden pitoisuudessa tai hygieenisessä tilassa, eivätkä uimaveden laadunvalvonnan toimenpiderajat ylittyneet indikaattorimikrobien osalta.

Kotkanaukolla vesi oli lämpimämpää kuin Naantalinsalmessa tai Viheriäistenaukolla, joten Naantalinsalmessa ei erottunut lämpökuorman vaikutusta. Sameuden sekä

ravinnetulosten perusteella Kotkanaukolla jokivesien vaikutus tuntui lievemmin kuin Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa. Hygieeninen tila oli erinomainen.

Ennen satamien hulevesien purkupaikkojen tutkimuksen lokakuun näytteenottoa oli poutaa 30.9.–7.10.2024, 30.9.–6.10.2024, eikä näytteenottopäivinä 7.–8.10.2024 satanut. Satamakentiltä ei tullut hulevesiä mereen, ja usean poutapäivän jälkeen kaupunkialueen hulevesivirtaama oli ilmeisesti vähäinen. Turun satamassa hulevesiviemärin edessä ja laiturin tuntumassa olevassa vertailupaikassa sekä Aurajoki-suulla satamassa erot veden laadussa olivat vähäisiä. Pukinsalmen vertailupaikalla suolaisuus oli korkeampi ja ravinnetulokset matalampia kuin sisempänä. Naantalin satamassa laiturin tuntumassa olevassa vertailupaikassa fosforipitoisuus oli hieman korkeampi kuin hulevesiviemärin edessä tai Ajonpäässä, mutta muutoin veden laadussa ei ollut eroa.

### **Arvio kuormituksen vaikutuksista kesä- ja avovesikauden keskiarvojen perusteella**

Kesäkauden 2024 tulosten keskiarvot laskettiin merialueella typen ja fosforin osalta pinnasta (1 metri) otetusta näytteestä. Vertailuun käytetyn pitkäaikaiskeskiarvo laskettiin joko 10 tai 5 vuoden tuloksista (vuodet 2014–2023 tai 2019–2023), sillä ennen vuotta 2019 ravinteet määritettiin osin kokoomanäytteestä. Klorofylli määritettiin kokoomanäytteestä kuten vertailujaksolla. Vuonna 2019 päivityksen yhteydessä siirrettyillä havaintopaikoilla (137E, 180W ja 240SW) vertailu jouduttiin tekemään osin aiemman paikan tuloksiin.

Jokien virtaamat olivat toukokuusta lokakuun alkuun Aurajoen Halisten tietojen perusteella pääosin hyvin pieniä ( $<1 \text{ m}^3/\text{s}$ ) tai pieniä ( $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ja pitkälti ajankohdan keskiarvoa alempia. Halisissa virtaama oli korkeimmillaan toukokuun alkupuolella ja syyskuussa lyhyitä jaksoja noin  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ . Merialueen laajojen tutkimusten yhteydessä otettujen Aurajoen näytteiden perusteella kesällä (3 kpl) sameus- ja ravinnetulokset olivat ajankohdan keskiarvoa alempia tai ajankohdalle tyypillisiä paitsi heinäkuun alussa, jolloin typpeä oli hieman keskimääräistä enemmän. Kesäkuun alussa jokiveden mukana tuli hygieenistä kuormitusta mereen, mutta muutoin bakteereja tuli vähäisessä määrin. Syksyllä lokakuun alun näytteen (1 kpl) perusteella typpipitoisuus oli ajankohtaan nähden tavallista korkeampi, ja myös fosforipitoisuus oli hieman keskiarvoa korkeampi mutta tavanomainen. Hygieenistä kuormitusta tuli jokiveden mukana mereen vähäisessä määrin. Tulosten perusteella vuonna 2024 kesäkaudella jokivesissä mereen tullut kuormitus oli keskimääräistä alempi tai keskimääräinen, mutta syksyllä kuormitus kasvoi keskimääräistä korkeammaksi.

Merialueella pinnassa suolaisuuden perusteella valumavesien vaikutus tuntui kesäkaudella kuivan kauden tapaan lievänä tai keskimääräisesti paitsi elokuun puolivälissä ja syyskuussa selvästi lähinnä Pitkäsalmessa. Kokonaistyyppipitoisuus oli pinnassa Pitkäsalmessa alempi kuin viisivuotiskeskiarvo ja Pohjoissalmessa keskimääräinen mutta muualla keskiarvoa korkeampi. Fosforin osalta keskiarvo pinnassa oli Naantalinsalmessa viisivuotiskeskiarvoa hieman korkeampi mutta muualla keskiarvon tuntumassa. Klorofyllikeskiarvot olivat kymmenen vuoden keskiarvoja korke-

ampia Airistolla ja sen tuntumassa sekä Kotkanaukolla, ja Airismaalla keskiarvo oli poikkeuksellisen korkea. Myös Naantalinsalmessa kesäkauden keskiarvo oli kuten 2023 korkeampi kuin aiempina vertailuvuosina. Hygieeninen tila oli avovesikauden tutkimusten (kesä–lokakuu) keskiarvona suurimmassa osassa merialuetta erinomainen tai hyvä. Turun lähisalmien sisäosassa ja Raisionlahden pohjukassa tila oli välttävä. Myös Linnanaukolla tila oli välttävä, mutta kesäkuun epätarkat tulokset kohensivat keskiarvon mukaista tilaa, eikä tila ollut missään huono.

Turussa purkupaikalla jätevesien vaikutus tuntui typpiyhdisteiden kesä–syyskuun keskiarvojen perusteella voimakkaana. Vaikutusaluetta ei voinut rajata enää Linnanaukolla tai lähisalmien sisäosissa, jonne tuli kuormitusta myös Aura- ja Raisionjoesta, vaikka jokien virtaamat olivat pääosin pieniä. Kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvossa jätevedet eivät erottuneet, vaikka todennäköisesti jätevesi nosti fosforipitoisuutta. Purkupaikalla ja Uittamolla keskiarvo oli yhtäläinen, ja salmialueilla jäteveden vaikutus sekoittui jokiveden ja savisameuden vaikutukseen. Purkupaikalla klorofyllimäärä oli samaa tasoa kuin Pitkäsalmessa ja alempi kuin Pohjoissalmessa. Hygieenisessä tilassa jätevesien vaikutus näkyi purkupaikalla ja Linnanaukon tuntumassa muita paikkoja korkeampina bakteerituloksina etenkin kesäkuussa, jolloin myös Aurajoki toi hygieenistä kuormitusta.

Paraisilla jäteveden purkupaikalla ei keskiarvon perusteella näkynyt jätevesien vaikutusta ravinne- tai klorofyllikeskiarvossa. Jätevedet eivät heikentäneet hygieenistä tilaa avovesikauden tutkimuksissa.

Viheriäistenaukon ja Naantalinsalmen intensiiviasemien kokonaistypen ja -fosforin sekä klorofyllin keskiarvoissa ei ollut eroa, ja keskiarvot olivat korkeampi kuin Kotkanaukolla Luonnonmaan länsipuolella. Hygieeninen tila oli Viheriäistenaukolla ja Kotkanaukolla keskiarvon mukaan erinomainen. Naantalinsalmessa bakteereita todettiin kesällä, mutta hygieeninen tila oli kuitenkin hyvä.

Turussa 1. marraskuuta 2024



Reetta Räisänen  
biologi

puh. 040 183 5130

**Jakelu:**

## Sähköpostina

ExxonMobil Finland Oy Ab/Sonja Marjander  
 Kaarinan kaupunki/Ympäristöosasto  
 Naantalin kaupunki/Saija Kajala  
 Naantalin Satama Oy/Hannu Kallio  
 Naantalin Satama Oy/Yrjö Vainiala  
 Neste Oyj/Minna Ruokolainen  
 Paraisten kaupunki/Mika Laaksonen  
 Paraisten kaupunki/Rakennus- ja ympäristölautakunta  
 Paraisten kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto  
 Raision kaupunki/Ympäristöpalvelut/Ympäristöpäällikkö Kirsi Anttila  
 Raision kaupunki/Ympäristöpalvelut/ympäristösihteeri Tuija Lojander  
 Turun kaupunki/Kaupunkiympäristö/Ympäristönsuojelu  
 Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/Olli-Pekka Mäki  
 Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/Ville Wahteristo  
 Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/Liisa Vainio  
 Turun Satama Oy/Markku Alahäme  
 Turun Seudun Energiantuotanto Oy/Laura Meri  
 Turun seudun puhdistamo Oy  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Esa Malmikare  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jani Hannula  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jarkko Laanti  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jarno Arfman  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jere Anttila  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jouko Tuomi  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Juha Nurmi  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Jyrki Haapasaari  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Kaj Piironen  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Mari Laaksoharju  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Mika Mäkilä  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Mirva Levomäki  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Nina Leino  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Suvi Virta  
 Turun seudun puhdistamo Oy/Tero Säteri  
 Varsinais-Suomen ELY-keskus/Asko Sydänoja  
 Varsinais-Suomen ELY-keskus/Kirjaamo

## Kirjepostina

Naantalin kaupunki/Kirjaamo/Ympäristö- ja rakennuslautakunta

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmv/100 ml	a-klorof. µg/l	
7.10.2024	<b>TURM / 179 Katariinanlaakson ed. 179 (L 31)</b> Klo 11:04; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m;																	
		1	12,6	7,9	77	930	5,3	7,8	19		840			52					40
		2	12,8	7,8	76	940	5,4	7,8	19		800			53					
7.10.2024	<b>TURM / 180W Uittamo W</b> Klo 10:51; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m;																	
		0,3	12,8													50	30		
		1	13,2	8,0	79	930	5,3	7,8	19		840	360	58	53	19				30
2	13,2	7,6	74	950	5,5	7,8	20		790			55							
7.10.2024	<b>TURM / 183 Majakkaranta</b> Klo 10:41; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m;																	
		0,3														52	63		
1	13,0				920	5,3		23		910	420	58	57	19				20	
7.10.2024	<b>TURM / 190 Satama 190 (L 28)</b> Klo 10:31; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,50 m;																	
		0,3														70	20		
		1	12,6	8,2	80	820	4,6	7,7	28		1300	700	59	73	26				20
		5	13,1			960	5,5		26										
6	13,2	7,6	75	960	5,5	7,8	23		1500			59							
7.10.2024	<b>TURM / 200 Pikisaari 200 (L 22)</b> Klo 11:31; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NE;	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 0,50 m;																	
		0,3														33	20		
1	13,0				950	5,4		15		900	380	51	46	16				50	
7.10.2024	<b>TURM / 205 Kalkkiniemi 205 (L 23)</b> Klo 11:43; Näytt.ottaja JS,MiHe; lmlämpö 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NE;	Kok.syv 12,5 m; Näkösyv. 0,60 m;																	
		1	12,8	9,2	90	990	5,7	7,8	13		590	120	11	42	8				<10
		5	12,8			1000	5,7		16										
11,5	12,8	8,8	86	990	5,7	7,9	16		490			45							

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmy/100 ml	a-klorof. µg/l	
7.10.2024	<b>TURM / 235 Marjaniemi NW 235(L19)</b>	Kok.syv 2,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 8 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
		1	13,0	8,4	83	920	5,3	7,7	19		860	380	50	50	16				40
		1,5	12,8	8,4	81	900	5,2	7,7	17		870			52					
7.10.2024	<b>TURM / 240SW Pansion satama SW</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:28; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 8 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
		1	12,7	8,4	82	940	5,4	7,8	13		620	170	12	43	11				16
		5	12,9			990	5,7		9,5										
		10	12,9	8,8	86	990	5,7	7,9	14		440	45	9	42	9				
		0-2																	16
7.10.2024	<b>TURM / 245 Kallanpää 245 (L 15)</b>	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Klo 9:16; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 8 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
		1	12,9	8,8	86	990	5,7	8,0	9,9		460			36					2
		5	12,9			1000	5,7		8,7										
		10	13,0	9,1	89	1000	5,8		8,6		430			32					
		13	13,3	6,9	68	1030	6,0	7,7		480			46						
7.10.2024	<b>TURM / 261 Hahdenniemi et</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 12:07; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NE;																	
		1	11,7	9,6	91	950	5,5	7,9	17		500	24	7	57	8				21
		2,0	12,1	9,9	95	970	5,6	7,9	13		450	<5	<3	43	5				
7.10.2024	<b>TURM / KANAV W Linnanaukko</b>	Kok.syv 12,8 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:57; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 9 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
		0,3													59	75			170
7.10.2024	<b>TURM / LATOK N Latokari pohj</b>	Kok.syv 8,8 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 10:20; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmläpmt 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
0,3															44	20			
1	12,9				910	5,2		25		940	450	50	59	19				10	

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmg/100 ml	a-klorof. µg/l
7.10.2024	<b>TURM / RUISS E Ruissalon silta et</b>																	
	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:51; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmlämp 9 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
	0,3														100	110		
	1	12,6			870	5,0		21		1100	610	58	55	19			83	
7.10.2024	<b>TURM / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka</b>																	
	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmlämp 9 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
	0,3														150	74		
	1	13,4	7,9	78	890	5,1	7,5	14		1300	750	70	48	17			120	
	5	13,3			960	5,5		15					46					
	9	13,1	8,1	80	970	5,6	7,8	21		760			50					
7.10.2024	<b>TURM / TSH1 Turun satama hule purku</b>																	
	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:28; Näytt.ottaja JS,MiHe; Sataa E K/E; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	12,7			800	4,5	7,7		19	1300			72					
7.10.2024	<b>TURM / TSH2 Turun satama hule vertailu</b>																	
	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:24; Näytt.ottaja JS,MiHe; Sataa E K/E; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																	
	1	12,5			740	4,1	7,7		20	1500			83					
8.10.2024	<b>TURM / 135 Vapparin pohj. osa 135 (L 37)</b>																	
	Kok.syv 21,0 m; Näkösyv. 0,60 m; Klo 10:21; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 8 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	13,0	6,9	68	980	5,6	7,8	14		560	130	23	42	14			6	
	5	13,0			980	5,6		14										
	10	13,0			980	5,6	7,8	14		540	130	22	43	13				
	20	13,2	6,9	68	990	5,7				500	100	33	45	14				
8.10.2024	<b>TURM / 136 Loskarnäs pohj 136 (L42)</b>																	
	Kok.syv 22,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 10:41; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 8 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																	
	1	13,2	7,3	72	1000	5,7	7,9	8,7		460			36				5	
	5	13,2			1000	5,8		8,4										
	10	13,2			1010	5,8	7,9	8,4		460			34					
	21	13,6	6,0	60	1030	5,9				450			46					



## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmv/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 137E Lessor 137E</b>	Kok.syv 16,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 11:41; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 9 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE; 0,3																
1		13,5	8,4	83	1020	5,9	7,9	5,7		420	57	18	32	11	1	<10	1	
5		13,5			1010	5,8		6,2										
10		13,4			1010	5,8	7,9	7,1		480	59	22	32	11				
15		13,5	8,7	86	1020	5,9				480	59	24	35	12				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 140 Bläsnäsinlahti 140 (L 44)</b>	Kok.syv 29,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 11:26; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 9 °C; Piv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE; 0,3																
1		13,5	8,5	85	1010	5,8	7,9	6,4		470	64	4	32	9	2	<10	3	
5		13,5						5,9										
10		13,5	8,3	83	1020	5,9	7,9	6,4		460			32					
20		4,8	0,97	8	1060	6,2				960			230					
25		3,3	0,59	5	1090	6,3												
28,5		3,4	0,57	4	1100	6,3				2300			1600					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 143 Kruunukari 143 (L143)</b>	Kok.syv 27,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:54; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 8 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
1		13,2	8,7	86	1030	5,9	7,9	4,2		440			30				4	
5		13,2			1020	5,9		4,7										
10		13,2			1030	5,9	7,9	3,8		440			28					
20		12,0	6,7	64	1060	6,1				420			35					
26		9,9	4,2	39	1060	6,2				510			62					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 165 Kirkkoh saari 165 (L 61)</b>	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 0,60 m; Klo 9:45; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 7 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
1		13,0	7,1	70	970	5,6	7,9	9,8		480			42				3	
5		13,0	6,7	66	980	5,6		11										
10		13,4	8,0	79	980	5,7	7,9	12		490			38					
15		13,5	6,1	61	1000	5,8												
20		5,8	0,79	7	1030	5,9				870			33					
25		3,3	0,92	7	1040	6,0												
30		3,0	1,2	9	1040	6,0				1300			39					
32		3,1	0,73	6	1040	6,0				1200			36					

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmj/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 175 Papins it 175 (L 32)</b>	Kok.syv 6,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 12:05; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,6	6,9	67	960	5,5	7,8	13		550	120	3	43	9			2	
	5	12,7	6,1	60	960	5,5		15		570			45					
	5,5	12,6	7,0	68	960	5,5	7,8	13		560	120	7	44	9				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 210 Kuvannokka 210 (L 26)</b>	Kok.syv 22,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:11; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 8 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun E;																
	1	13,1	8,8	87	1030	5,9	8,0	4,1		410	34	12	29	7			1	
	5	13,1			1020	5,9		4,1										
	10	13,1			1030	5,9	8,0	2,0		410	35	12	29	7				
	20	12,7	6,7	66	1040	6,0				440	63	32	46	17				
	0-4																	7,4
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 215 Saaronniemi 215 (L 53)</b>	Kok.syv 53,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 10:43; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 7 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun E;																
	1	13,0	8,5	83	1030	5,9	7,9	2,3		410			27				1	
	5	13,1			1020	5,9		2,4										
	10	13,1			1030	5,9	7,9	1,7		410			27					
	20	12,1			1040	6,0												
	40	8,1	3,6	32	1080	6,2				460			56					
	52	7,8	2,7	24	1070	6,2				570			94					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 220 Rajakari 220 (L 220)</b>	Kok.syv 52,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:27; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	13,4	8,9	89	1040	6,0	8,0	2,0		390	17	7	24	6			0	
	5	13,5			1050	6,0		3,5										
	10	13,5			1050	6,0	8,0	1,9		370	20	8	22	6				
	20	12,8			1060	6,1				390			27					
	40	7,9	4,4	39	1050	6,1				440	33	14	35	9				
	51	7,7	3,6	31	1070	6,2				460	140	31	79	43				
	0-4																	6,3

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmv/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 225 Airismaa it 225</b>	Kok.syv 80,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 13:18; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 8 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	13,5	9,3	93	1050	6,0	8,0	2,6		400	12	7	26	6				3
	5	13,5			1050	6,1		1,8										
	10	13,5			1050	6,0	8,0	1,4		390	13	6	<5	6				
	20	13,1			1050	6,0				390			26					
	40	8,4			1080	6,3				410	120	<3	41	30				
	60	7,7	4,6	40	1090	6,3				420			48					
	79	7,6	4,1	35	1060	6,1				440	130	6	70	41				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 250 Raisionlahden pohjukka 250 (L 12)</b>	Kok.syv 1,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 14:43; Näytt.ottaja JS,MiHe; Kesto 0,5 h; Ilmlämp 11 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun E;																
	0,5	11,3	8,6	81	900	5,1	7,6	18		680			71					130
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 265 Kukonpää 265 ( L14)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 9:43; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 6 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun E;																
	1	12,4	8,9	86	990	5,7	7,9	9,3		480	39	5	35	6				4
	5	12,1			990	5,7		21					40					
	9	12,2	9,2	89	1000	5,8	7,9	6,7		480			34					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 275 Viheriäistenaukko 275 (L 8)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 10:06; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 6 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun E;																
	1	12,8	8,5	83	1010	5,8	7,9	7,6		440	29	10	32	7				4
	5	12,8			1010	5,8		2,2										
	9	12,7	8,9	87	1010	5,8	7,9	5,6		460	29	10	31	7				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 280 Ajonpää 280 (L 6)</b>	Kok.syv 32,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 10:22; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 6 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun E;																
	1	12,7	8,9	87	1010	5,8	7,9	2,1		450			30					5
	5	12,7			1010	5,8		2,4										
	10	12,8	9,0	88	1010	5,8	7,9	2,5		430			34					
	20	12,2	6,9	66	1020	5,9				490			43					
	31	8,4	2,6	23	1060	6,1				620			71					

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmy/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 285 Naantalinsalmi 285 (L 3)</b>	Kok.syv 25,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 15:25; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,8	8,3	81	1010	5,8	7,8	9,0		480	38	19	36	10				<10
	5	12,8			1010	5,8		3,4										
	10	12,7	8,6	84	1020	5,9	7,8	4,9		470	33	14	38	9				
	20	12,7	8,4	82	980	5,6				470			38					
	24	12,7	8,1	79	1000	5,7				490	40	23	46	12				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 290 Kuparivuori 290 (L 2)</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 15:11; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,8	8,4	83	1000	5,8	7,8	6,6		450	28	23	32	10				2
	5	12,8			1010	5,8		1,9										
	10	12,8	8,2	80	1010	5,8	7,8	2,9		470			33					
	20	12,0	3,0	29	1020	5,9												
	22	11,3	0,62	6	1010	5,8				880			110					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 297 Kotkanaukko 297 (L 297)</b>	Kok.syv 28,0 m; Näkösyv. 1,7 m; Klo 14:27; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,4	8,7	86	1030	5,9	7,9	4,3		400	17	10	23	6				0
	5	13,4			1020	5,9		1,2										
	10	13,4	8,5	85	1030	6,0	7,9	1,4		410	17	11	23	6				
	20	13,4	8,2	81	1040	6,0				400			22					
	27	9,8	3,7	34	1060	6,1				510	150	26	63	26				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 300 Väskinsaari 300 L 86</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,1 m; Klo 14:53; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,6	8,5	83	1000	5,7	7,7	2,0		490	13	14	33	8				0
	5	12,6			990	5,7		2,8										
	10	12,6	9,4	92	990	5,7	7,9	2,8		490	13	16	34	8				
	15	12,5	8,3	80	1000	5,7												
	16	12,5	8,7	85	990	5,7				470	13	18	36	9				

## Turun seudun merialue (TURM)

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Ka GF/C mg/l	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	Kolib. 44C pmv/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 308 Lapila 308 (L 308)</b>	Kok.syv 43,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 14:05; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Ilmlämp 9 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun S;																
	1	13,4	9,1	90	1030	5,9	7,9	1,2		390			23				0	
	5	13,4			1040	6,0		1,2					23					
	10	13,4			1040	6,0	8,0	1,3		390								
	20	13,3			1050	6,1												
	30	8,3	3,8	34	1060	6,1				470			52					
	42	7,4	3,6	31	1070	6,2				480			70					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / PARPUR Paraisten jv-purkupaikka</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 10:58; Näytt.ottaja KLau,RM; Ilmlämp 8 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun E;																
	0,3														0	<10		0
	1	13,5	8,8	87	1020	5,9	7,9	6,0		460	55	16	33	10				
	5	13,5			1020	5,9		5,8										
	10	13,5	8,4	84	1020	5,9	7,9	6,0		460	57	14	32	10				
	16	13,5	7,9	78	1020	5,9				440	55	31	32	12				
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / NSH1 Naantalın satama hule pur</b>	Kok.syv 9,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Sataa E K/E; Ilmlämp 9 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,7			1000	5,7	7,8		9,9	450			37					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / NSH2 Naantalın satama hule ver</b>	Kok.syv 20,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 15:42; Näytt.ottaja JaLa,KaLa; Sataa E K/E; Ilmlämp 9 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	12,7			1000	5,8	7,8		8,8	440			48					
<b>8.10.2024</b>	<b>TURM / 58K Halisten kalaporras</b>	Näkösyv. 0,20 m; Klo 15:12; Näytt.ottaja JS,MiHe; Ilmlämp 11 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun E;																
	kalaporras	9,4						65		3400	2500	45	180	81	50	20	30	

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

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

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

KaLa = Kari Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

KLau = Kauko Lauronen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

MiHe = Mira Hemminki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

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

**Määrittelykset**

Sataa = Sataa

E = E

Kok.syv = Kokonaisvyvyys

Kesto = Kesto

Näkösyv. = Näkövyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

W = Länsi

S = Etelä

SE = Kaakko

E = Itä

NE = Koillinen

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

Happi = Happi (Sis. men. perust. kumottu SFS 3040:1990 ja SFS-EN 25813:1993)

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

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

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

pH = pH (SFS 3021:1979)

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

Ka GF/C = Kiintoaine (GF/C) (SFS-EN 872:2005)

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

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

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

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

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

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

**Määrittelykset**

Entlert = Varmistetut enterokokit (Enterolert@Quantitray)

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

Kolib. 44C = Kolimuotoiset bakteerit 44 °C (SFS 4088:2001)

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

**Muita merkintöjä**

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, &lt; = pienempi kuin, &gt; = suurempi kuin, ~ = noin.

## Turun merialueen haitallisten aineiden tutkimus (TURMHAVA)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöt	Sähk.joht	Suol.	Kok. N	Kok.P	Ni liuk.	Tiatsoli	Kloorial	PFC
Näytenro	Näytepaikka	°C	mS/m	o/oo	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	
7.10.2024	TURMHAVA / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka									
19187	0,3	13,4	700	3,9	3000	58	2,9	Ei tod.	Ei tod.	Ks. laus.



**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

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

MiHe = Mira Hemminki (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

**Määrittelykset**

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Imlämpö = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

7 = pilvistä

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

W = Länsi

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

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

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

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

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

Ni liuk. = Nikkeli, liukoinen (SFS-EN ISO 17294-1:2006 ja -2 :2016)

Tiatsoli = Tiatsolit

Ei tod. = Ei todettu

Kloorial = Kloorialkaanit

Ei tod. = Ei todettu

PFC = PFC-yhdisteet (ISO 25101 Mod. EPA 533)

Ks. laus. = Katso lausunto

**Muita merkintöjä**

P = määrittely kesken, E = tulos hylätty, &lt; = pienempi kuin, &gt; = suurempi kuin, ~ = noin.

Lounais-Suomen vesi- ja  
ympäristötutkimus Oy  
Teemu Paloheimo  
Telekatu 16  
20360 TURKU  
FINLAND

2024/7886

Näyttenumero	750-2024-00083587		
Asiakkaan näytetunniste	2024-19187		
Näyttematriisi	Murtovesi		
Näytteen kuvaus	Meri		
Vastaanottopäivä	08.10.2024		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>			
Perfluorobutaaniha RZPFC ppo (PFBA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoropentaanih RZPFC appo (PFPeA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoroheksaanih RZPFC appo (PFHxA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoroheptaanih RZPFC appo (PFHpA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoro-oktaaniha RZPFC ppo (PFOA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorononaaniha RZPFC ppo (PFNA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorodekaaniha RZPFC ppo (PFDA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoroundekaani RZPFC happo (PFUnA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorododekaani RZPFC happo (PFDoA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorotridekaanih RZPFC appo (PFTrDA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorotetradekaa RZPFC nihappo (PFTA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoroheksadeka RZPFC anihappo (PFHxDA) *	µg/l	<0,005	
Perfluoro-oktaanide RZPFC kaanihappo (PFODA) *	µg/l	<0,005	
Perfluorobutaanisul RZPFC fonihappo (PFBS) *	µg/l	<0,005	
Perfluoropentaanis RZPFC ulfonihappo (PFPeS) *	µg/l	<0,005	

<b>Näyttenumero</b>	750-2024-00083587	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2024-19187	
<b>Näytematriisi</b>	Murtovesi	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Meri	
<b>Vastaanottopäivä</b>	08.10.2024	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>		
Perfluoroheksaanisulfonylhappo (PFHxS) *	µg/l	<0,005
Perfluoroheptaanisulfonylhappo (PFHpS) *	µg/l	<0,005
Perfluorooktaanisulfonylhappo (PFOS) *	µg/l	0,0020
Perfluorononaanisulfonylhappo (PFNS) *	µg/l	<0,005
Perfluorodekaanisulfonylhappo (PFDS) *	µg/l	<0,005
Perfluorododekaanisulfonylhappo (PFDoS) *	µg/l	<0,005
1H,1H,2H,2H-Perfluorooktaanisulfonatti (4:2 FTS) *	µg/l	<0,005
1H,1H,2H,2H-Perfluorooktaanisulfonatti (6:2 FTS) *	µg/l	<0,005**
1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonatti (8:2 FTS) *	µg/l	<0,005
Perfluorotridekaanisulfonylhappo (PFTTrDS)	µg/l	<0,005
Perfluoroundekaanisulfonylhappo (PFUdS)	µg/l	<0,005
2H-Perfluoro-2-dekyylenihappo (8:2 FTUCA)	µg/l	<0,005
PFAS 20 -summa (STM 2015/1352)	µg/l	0,002
Perfluoro-1-heksaanisulfonamidi (FHxSA) *	µg/l	<0,005
Perfluorobutaanisulfonamidi (PFBSA) *	µg/l	<0,005
Perfluorooktaanisulfonamidi (PFOSA) *	µg/l	<0,005
<b>Tiatsolit</b>		

Näytenumero	750-2024-00083587		
Asiakkaan näytetunniste	2024-19187		
Näytematriisi	Murtovesi		
Näytteen kuvaus	Meri		
Vastaanottopäivä	08.10.2024		
Analyysit	Yksikkö	Tulos	
<b>Tiatsolit</b>			
2- (tiosyanometyyliitiö) bentsotiatsoli (TCMTB) *	RZPTJ µg/l	<0,010	
2-merkaptobentsoti atsoli (MBT) *	RZPTI µg/l	<0,50	
<b>Eurofins, Ranska</b>			
Kloorialkaanit C10-C13	IX43Z µg/l	<0,15	

\*Menetelmä on akkreditoitu.

\*\* Todettu alle määrittäysrajan ja yli toteamisrajan oleva pitoisuus

## YHTEYSHENKILÖ

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

Salla.Partio@etn.eurofins.com +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

### Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>						
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorononaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonihappo (PFBS), 375-73-5	23%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonihappo (PFPeS), 2706-91-4	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonihappo (PFHxS), 355-46-4	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonihappo (PFHpS), 375-92-8	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonihappo (PFOS), 1763-23-1	24%	0,0001 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorononaanisulfonihappo (PFNS), 68259-12-1	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonihappo (PFDS), 335-77-3	36%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ

Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	Perfluorododekaanisulfo nihappo (PFDoS), 79780-39-5	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoroh eksaanisulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluoro- oktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorod eksaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluorotridekaanisulfo nihappo (PFTrDS), 791563-89-8	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	Perfluoroundekaanisulfo nihappo (PFUdS), PYBGW	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	2H-Perfluoro-2-dekeeni happo (8:2 FTUCA), 70887-84-2	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFC	PFAS 20 -summa (STM 2015/1352)			Ei	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFS	Perfluoro-1-heksaanisul fonamidi (FHxSA), 41997-13-1	48%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFS	Perfluorobutaanisulfona midi (PFBSA), 30334-69-1	43%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
RZPFS	Perfluoro-oktaanisulfon amidi (PFOSA), 754-91-6	24%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101:2009; EPA Method 533:2019	RZ
Tiatsolit						
RZPTJ	2- (tiosyanometyylitio)bent sotiatsoli (TCMTB), 21564-17-0	36%	0,01 µg/l	Kyllä	ISO/TS 28581:2012 mod.; ISO 10695:2000 mod.	RZ
RZPTI	2-merkaptobentsotiatsoli (MBT), 149-30-4	33%	0,5 µg/l	Kyllä	Sis. men. EF4034, LC-MS/MS	RZ
Eurofins, Ranska						
IX43Z	Kloorialkaanit C10-C13, 85535-84-8		0,15 µg/l	Ei	Sisäinen menetelmä, GC-NCI-MS	IX

Laboratorio		
IX	Eurofins Hydrologie Est (Maxeville)	
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: laboratorio@lsvsy.fi

---

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettyessä.