

# TURUN YMPÄRISTÖN MERIALUEEN TARKKAILUTUTKIMUS LOKAKUUSSA 2023 SEKÄ POHJAELÄIN- JA SEDIMENTTITUTKIMUS

Väliraportti nro 153-23-7974

## 1. YLEISTÄ

Turun ympäristön merialueen velvoitetarkkailun vuoden 2023 viimeinen laaja tutkimus tehtiin lokakuun alussa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti syksyn laajan tarkkailukerran näytteet 2.–3.10.2023 (*liite 1*), ja merialueen lisäksi otettiin näyte Aurajoesta Halisista kalaportailta (58K). Turun Seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalta otettiin vuoden 2023 HAVA-tutkimuksen viimeiset näytteet (*liite 2*).

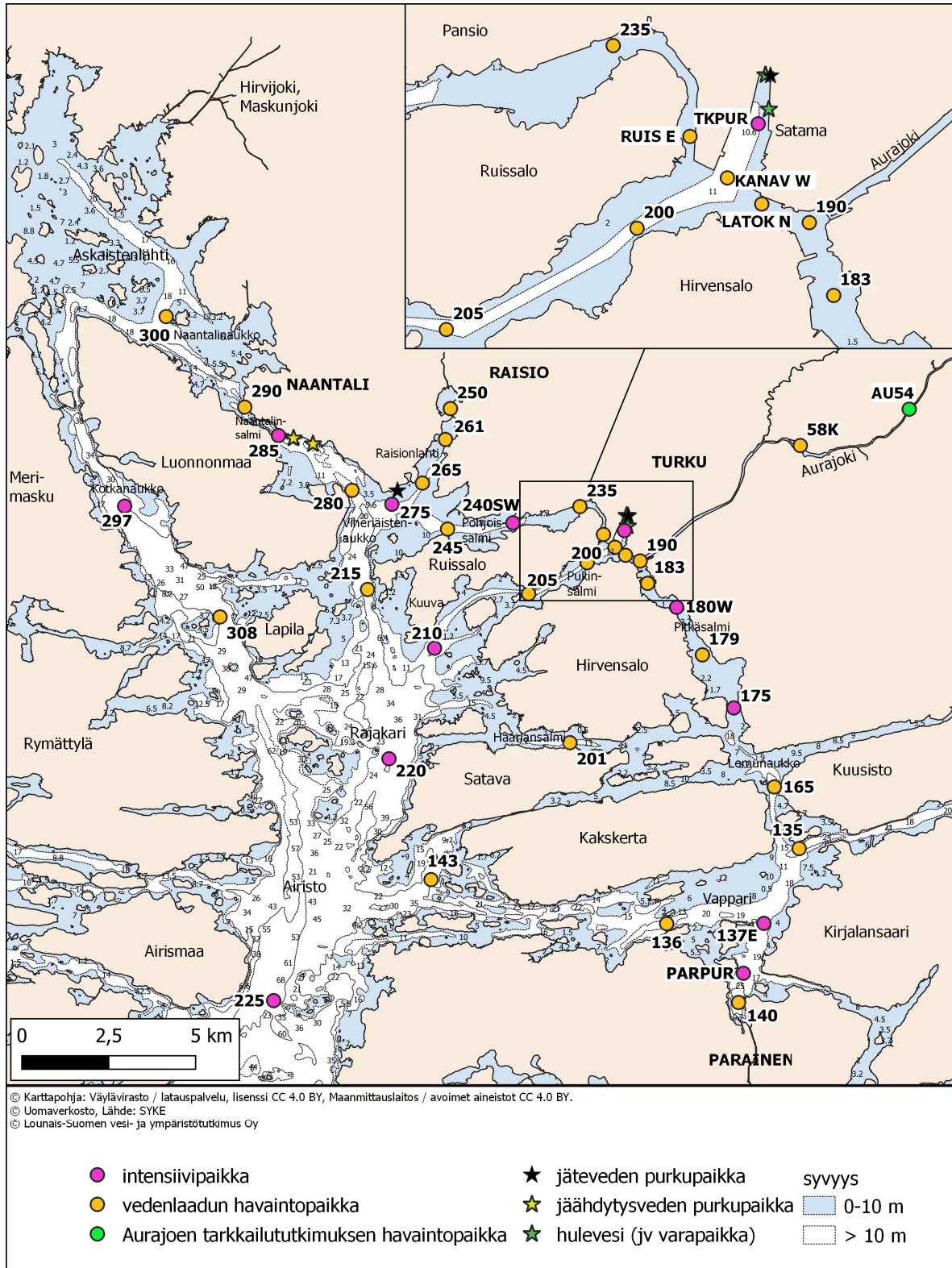
Vuonna 2023 avovesikaudella otettiin velvoitetarkkailun yhteydessä Turun seudun puhdistamo Oy:n tilaaman purkualueen hygieenisen tilan lisätutkimuksen näytteitä (*liite 3*), jotka liittyvät UV-laitoksen käyttöönottoon. Tulokset on taulukoitu velvoitetarkkailutulosten yhteyteen.

Vuonna 2023 velvoitetutkimukseen kuuluu myös laaja pohjaeläintutkimus ja sedimenttitutkimus. Tutkimukset on tehty viimeksi vuonna 2017, ja lisäksi suppea pohjaeläintutkimus tehtiin vuonna 2020.

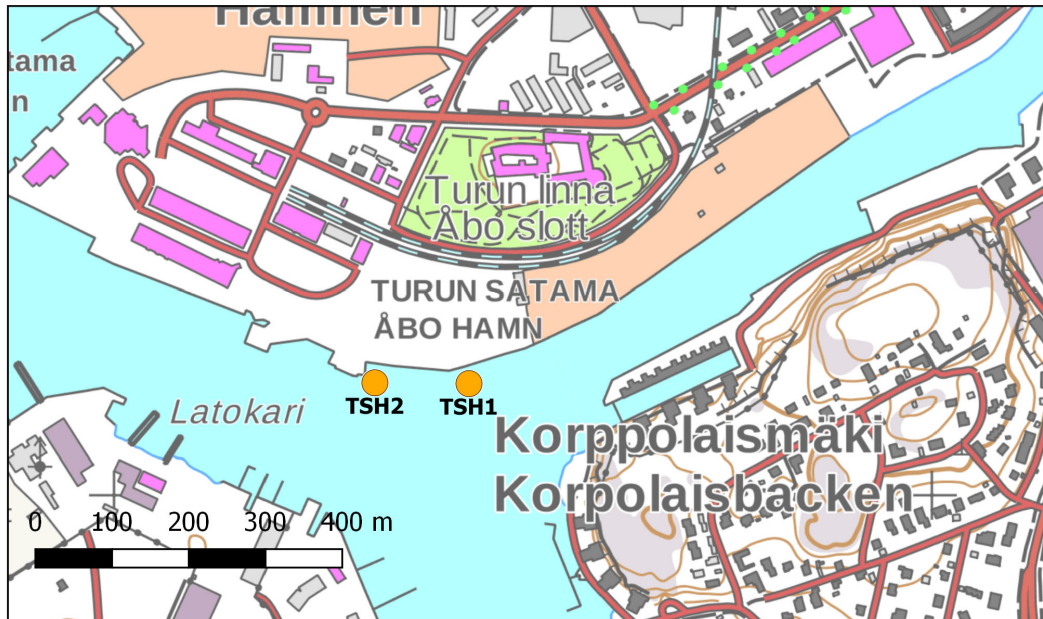
Velvoitetutkimuksen tarkoituksena on seurata Turun seudun yhdyskuntien ja teollisuuslaitosten jätevesien sekä satamien hulevesien vaikutuksia merialueen tilaan ja veden laatuun. Velvoitetutkimukseen osallistuvat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Norrbyn jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n 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 kuuluva näytteet laajojen tutkimusten yhteydessä Halisista (58K) ja lisäksi eri virtaamatilanteissa ylempää Ravattulasta (AU54) ravinnevirtaaman laskentaa varten.

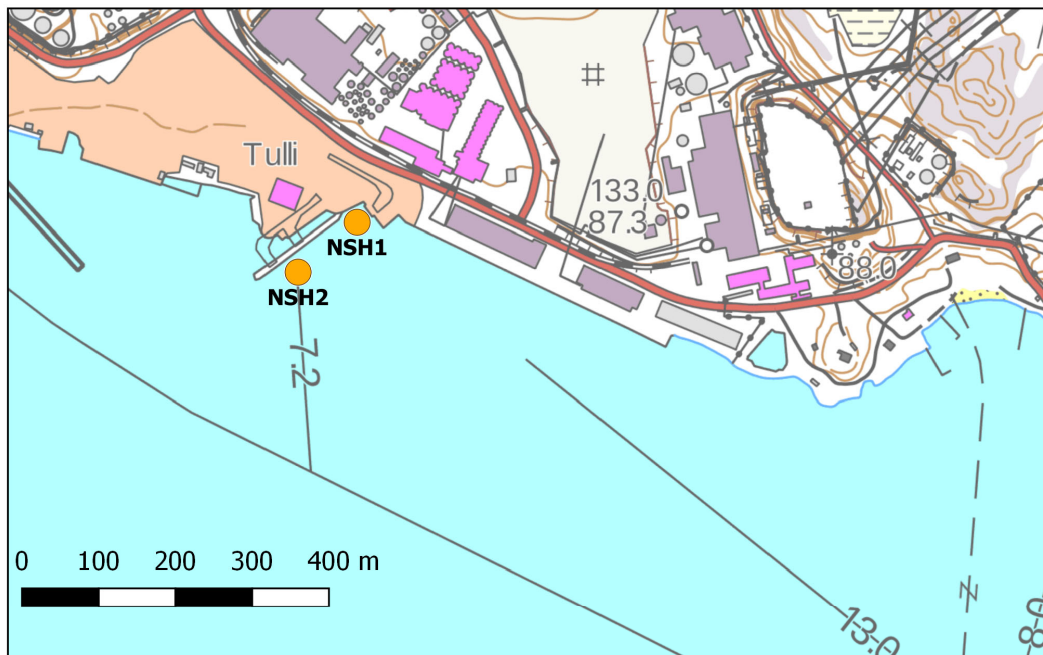
Seuraavassa esitetään lyhyt yhteenveto tilanteesta. Myös avovesikauden aineistoa on osin koottuna, ja tuloksia käsitellään lisäksi vuosiraportissa.



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 30.10.2023) mukaan syyskuu oli Suomessa erittäin lämmin ja sateinen. Kuu alkoi vuodenaikaan nähden lämpimänä, ja erityisen lämmintä oli ennen kuun puoliväliä, jolloin rannikon läheisyydessä öisin lämpötila ei laskenut alle 15 °C ja päivällä lämpötila oli yli 20 °C. Uusi lämmin virtaus tuli vielä syyskuun loppupuolella, jolloin päivälämpötila oli jälleen yli 20 °C ja erityisesti yöt poikkeuksellisen lämpimiä. Sademäärä oli Lounais-Suomessa alempi kuin pitkäaikaiskeskiarvo (vuodet 1991–2020), ja ulkosaaristossa satoi alle puolet keskiarvosta. Ilmatieteen laitokselta saatujen tietojen mukaan Turussa Artukaisten sääasemalla keskilämpötila oli 15,3 °C, mikä oli korkeampi kuin ajankohdan keskiarvo (11,3 °C, vertailujakso 1991–2020). Sademäärä oli 47 mm, mikä oli vähemmän kuin keskimäärin (59 mm). Syys–lokakuun alussa tuli kuuroluonteisia sateita.

Kesäkausi oli vähäsateinen ja maaperä oli kuivui, ja loppukesän sateet imeytyivät maahan nostamatta jokien virtaamia elokuun lopulle saakka. Aurajoen Halisissa alkusyksyllä virtaama laski elokuun lopun virtaamahuipun jälkeen pieneksi (1–5 m<sup>3</sup>/s). Syyskuun loppupuolella virtaama nousi joksikin aikaa ajankohdan keskiarvoa korkeammaksi ja oli noin 12 m<sup>3</sup>/s mutta laski taas lokakuun alkuun mennessä pieneksi. Turun merialueen näytteenoton aikaan virtaama oli noin 3–5 m<sup>3</sup>/s.

Ilmatieteen laitoksen vedenkorkeuskaavion mukaan (www.fmi.fi, haku 30.10.2023) Turussa meriveden korkeudenvaihtelut olivat varsin pieniä syyskuun lopulla, mutta vesi lähti hienoiseen nousuun. Turun merialueen lokakuun alun näytteenoton aikaan meriveden korkeus oli Turussa noin +20–+40 cm (korkeusjärjestelmä: N2000).

## 3. VESITUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TULOKSET

### 3.1. Yleistä

Havaintopaikkojen paikannuksessa käytettiin apuna 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 vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratoriossa, ja sähkönjohtavuudesta laskettiin suolaisuus 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-  
 jaus on varsin karkea. Pohjanläheinen happitulos edustaa vain kyseistä paikkaa, sillä  
 syvänteiden lähialueilla happitilanne 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 pitkäaikaiskeskiarvoon (vuodet 2013–2022) sekä  
 Aurajoen Halisten että merialueen intensiiviasemien osalta. 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).

Lokakuun alun vuoden 2023 laajan tutkimuksen näytteenoton aikana kirjattiin ha-  
 vainnot mataloitumisesta Airiston reunalla Kruunukarilla, missä veden kokonais-  
 syvyys oli 28 metriä eikä aiempaa kokonaissyvyyttä (29 m) ole enää löydetty.

### 3.2. Sää ja veden lämpötila

**Lokakuun alun** laajan tutkimuksen aikaan (2.–3.10.2023) ilman lämpötila oli noin  
 5–13 °C (*liite 1*), ja taivas oli pilvinen. Tuuli oli heikkoa ja pääosin lounaasta mutta  
 vaihteli ajoittain lännen ja idän välillä.

**Lokakuun alussa** veden lämpötila oli Aurajoella Halisissa noin 14 °C.

Merialueella pinnassa veden lämpötila oli noin 14–16 °C. Intensiiviasemien perus-  
 teella lämpötila pinnassa oli noin 3 °C korkeampi kuin ajankohdan kymmenvuotis-  
 keskiarvo.

Lämpötilaerojen vuoksi Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteessä vesi oli  
 edelleen selvästi kerrostunutta, sillä noin 20 metrin syvyydestä pohjaan lämpötila  
 oli noin 4–8 °C. Myös Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Naantalinsalmessa,  
 Kotkanaukolla ja Lapilassa oli havaittavissa kerrostuneisuus, ja alusvedessä lämpö-  
 tila oli noin 9–12 °C. Pohjan lähellä Ajonpäässä ja Kruunukarilla 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  
 2,8–6,2 ‰ (*kuva 2*). Suolaisuus oli alin Raisionlahden pohjukassa ja voimakkaasti  
 alentunut (suolaisuus < 5 ‰) myös Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen sisä-  
 osissa. Muualla aleneminen oli lievää (5,5–5,9 ‰) tai sitä ei ollut juuri havaittavissa  
 (≥ 6 ‰). Intensiiviasemien perusteella suolaisuus pinnassa oli Pitkä- ja Pohjoissal-  
 messa sekä Viheriäistenaukolla ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa alempi ja jopa  
 poikkeuksellisen alhainen mutta muualla keskiarvon mukainen.

Sameusarvoja määritettiin lokakuun laajalla tarkkailukerralla. Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä sameustulos oli noin 60 FNU, mikä oli ajankohdan kymmenvuotiskauden keskiarvoa korkeampi mutta ei poikkeuksellinen.

Merialueella sameusarvoja määritettiin pinnasta noin 10 m syvyyteen saakka. Pinnassa sameusarvot olivat 2,8–24 FNU (*kuva 2*). Sameinta vesi oli Pitkäsalmessa, Pukinsalmessa keskiosaan saakka ja Pohjoissalmen sisäosassa sekä Raisonlahden pohjukassa. Sameusarvot olivat voimakkaasti kohonneita (>10 FNU) myös Naantalissa Väskin ja Kuparivuoren edustalla. Sameus oli lievintä Airismaalla.

Intensiiviasemien perusteella pinnassa sameusarvo oli ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellinen Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa. Myös Pitkä- ja Pohjoissalmessa vesi oli keskimääräistä sameampaa mutta ei poikkeuksellista.

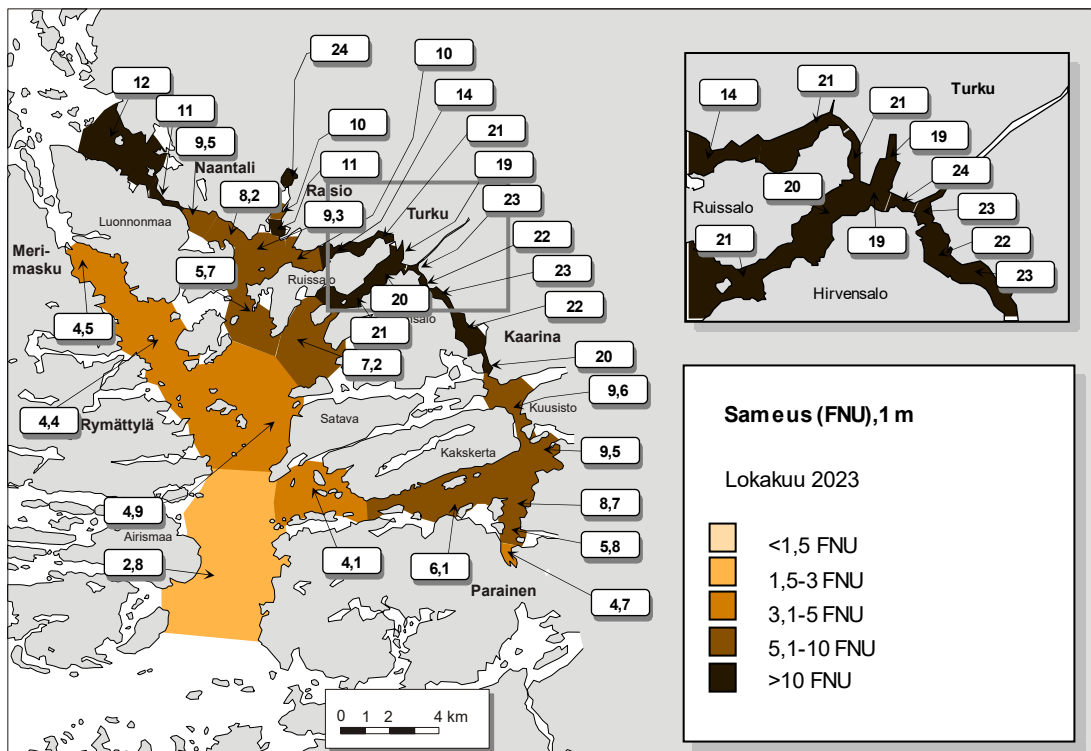
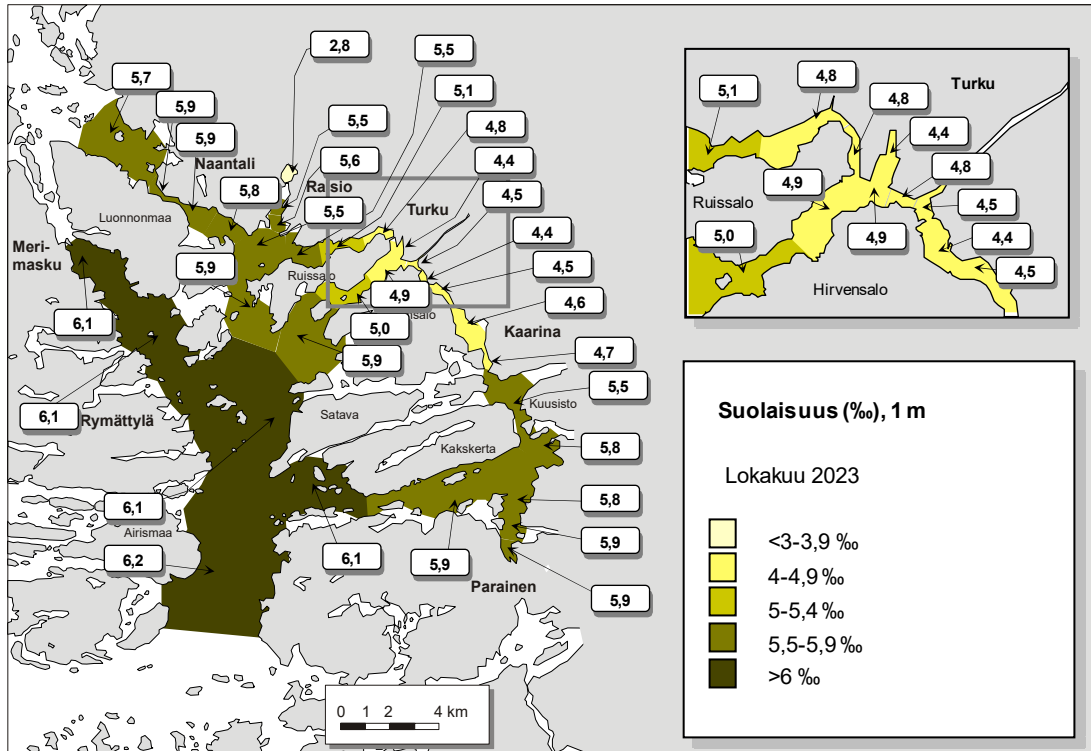
Tulosten perusteella Aurajoen vesi oli sameampaa kuin merivesi. Joki- ja valumavesien vaikutus oli lokakuun alussa selvästi havaittavissa pinnassa Turun–Kaarinan salmialueilla ja Raisonlahden perukassa. Pitkäsalmessa sekä Pohjois- ja Pukinsalmen sisäosassa sameus oli voimakasta koko vesipatsaassa. Samoin suolaisuus oli matalilla alueilla Pitkäsalmen sisä- ja keskiosassa sekä Pohjoissalmen sisäosassa voimakkaasti alentunut myös pohjan tuntumassa. Turussa jätevedenpurkupaikalla suolaisuus ja sameus oli vain hieman lievempi kuin Aurajokisuulla tai Uittamolla. Paraisilla jätevedenpurkupaikalla sameus oli hieman lievempää kuin vertailupaikalla Vapparilla. Viheriäistenaukolla suolaisuus oli hieman alempi ja sameus korkeampi kuin Naantalinsalmessa, ja Kotkanaukolla jokivesien vaikutus tuntui selvästi lievemmin.

### **3.4. Happitilanne**

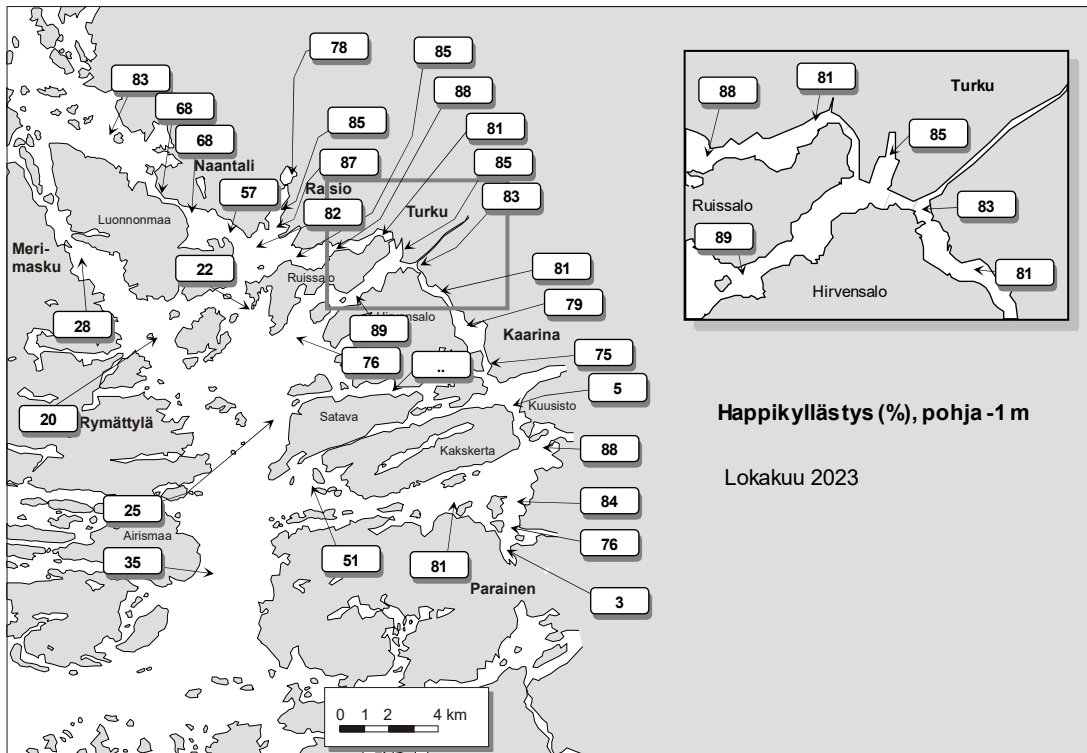
Pinnassa happitilanne oli hyvä, ja happea oli riittävästi lohikalojen viihtymistä ajatellen (>7 mg/l). Missään ei todettu hapen ylikyllästystä (happikyllästys>100 %).

Syvänteissä Bläsnäsinlahdella ja Kirkkoherransaaren edustalla happi oli lähes loppu noin 20 metrin syvyydestä pohjaan, eikä pohjan lähelläkään happi ollut täysin loppu (*kuva 3*). Hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästys<40 %) pohjan tuntumassa Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Kotkanaukolla 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 2023.



KUVA 3. Happikyllästyksen pohjassa (pohja -1 m) Turun merialueella lokakuussa 2023.

### 3.5. Typpipitoisuus

**Lokakuun alussa** Aurajoen Halista virtaavassa vedessä oli kokonaistyppeä 3 300 µg/l ja nitriitti- ja nitraattityppeä noin 2 300 µg/l, ja tulokset olivat ajankohdan keskiarvoa korkeampia ja tavallista korkeampia. Ammoniumtyppeä oli 9 µg/l, mikä oli tavallista alempi.

Merialueella pinnassa typpipitoisuus oli 390–1 800 µg/l (kuva 4). Korkein pitoisuus oli Turussa jäteveden purkupaikalla, mutta myös Pitkäsalmessa, Linnanaukon tuntumassa ja Ruissalon itäpäässä sekä Raisionlahden pohjukassa pitoisuus oli  $\geq 1\,000$  µg/l. Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka pitoisuus oli noin  $800 < 1\,000$  µg/l. Vapparilla, Viheriäistenaukon tuntumassa ja Naantalissa Kuparivuoren ja Väskin edustalla noin 500–700 µg/l. Airistolla pitoisuus oli noin 400 µg/l. Nitriitti- ja nitraattitypen yhteispitoisuutta ja ammoniumtyppeä ei määritetty kaikista paikoista. Tutkituissa paikoissa pinnassa nitriitti- ja nitraattitypen yhteispitoisuus oli <5–650 µg/l paitsi Turussa jäteveden purkupaikalla 830 µg/l. Ammoniumtyppipitoisuus oli vastaavasti <3–70 µg/l ja korkein Turussa jäteveden purkupaikalla (kuva 4).

Intensiiviasemien perusteella pinnassa kokonaistypipitoisuus oli Pitkäsalmessa ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellisen korkea. Myös Pohjoissalmessa pitoisuus oli korkeampi kuin edellisen kymmenen vuoden tuloksissa. Myös muilla intensiivipaikoilla tulos oli keskiarvoa korkeampi, mutta lähempänä tavanomaista tasoa kuin Pitkä- ja Pohjoissalmessa.



Vertikaalinäytteissä kokonaistyyppipitoisuus oli erittäin voimakkaasti kohonnut pohjan lähellä Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteissä, sillä pitoisuus oli 910–1 800 µg/l. Muualla erot pinnan ja pohjan välillä olivat pieniä, mutta Pitkäsalmen sisä- ja keskiosassa tyyppipitoisuus oli korkea myös pohjan lähellä.

Aurajoen virtaama oli lokakuun alussa pieni, mutta tyyppipitoisuus oli ajankohtaan nähden korkea. Turussa jäteveden purkupaikalla tyyppipitoisuus oli alempi kuin Aurajoessa mutta hieman korkeampi kuin meressä Aurajoen suulla. Jätevesien vaikutus tuntui ilmeisesti lievänä Linnanaukolla ja Ruissalon itäpäässä. Paraisten purkupaikalla tyyppiyhdisteiden määrässä jätevesikuormituksen vaikutusta ei erottunut. Viheriäistenaukolla tyyppipitoisuus oli korkeampi kuin Naantalinsalmessa, ja tulokset olivat alimmat Kotkanaukolla.

### 3.6. Fosforipitoisuus

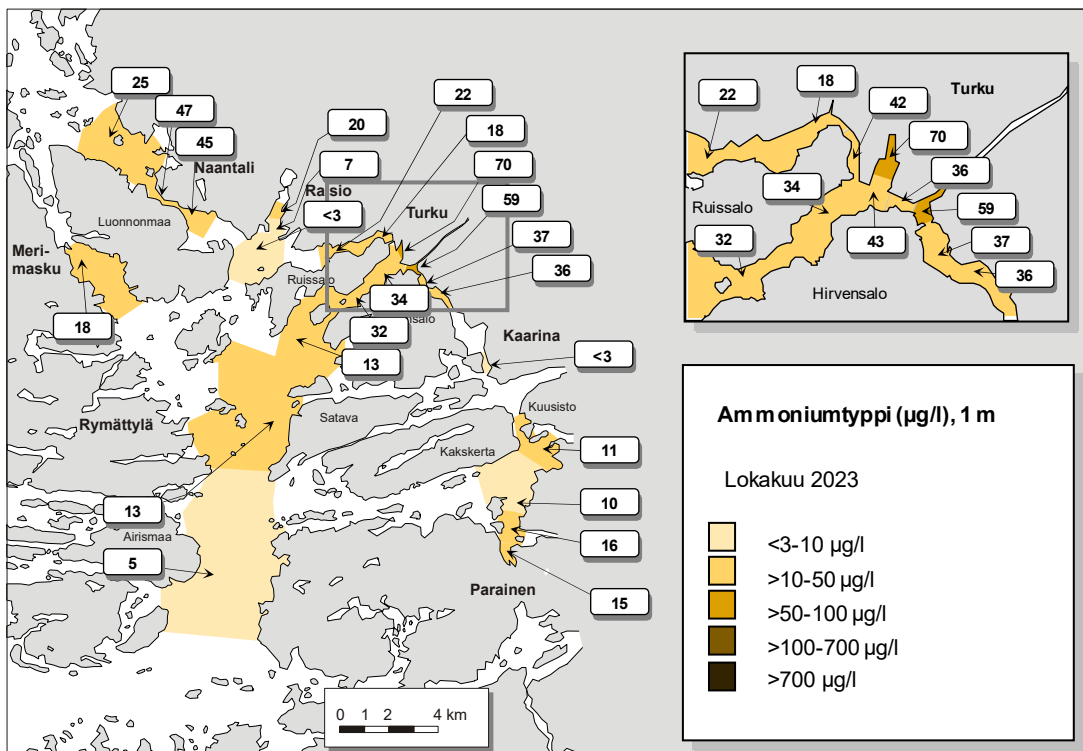
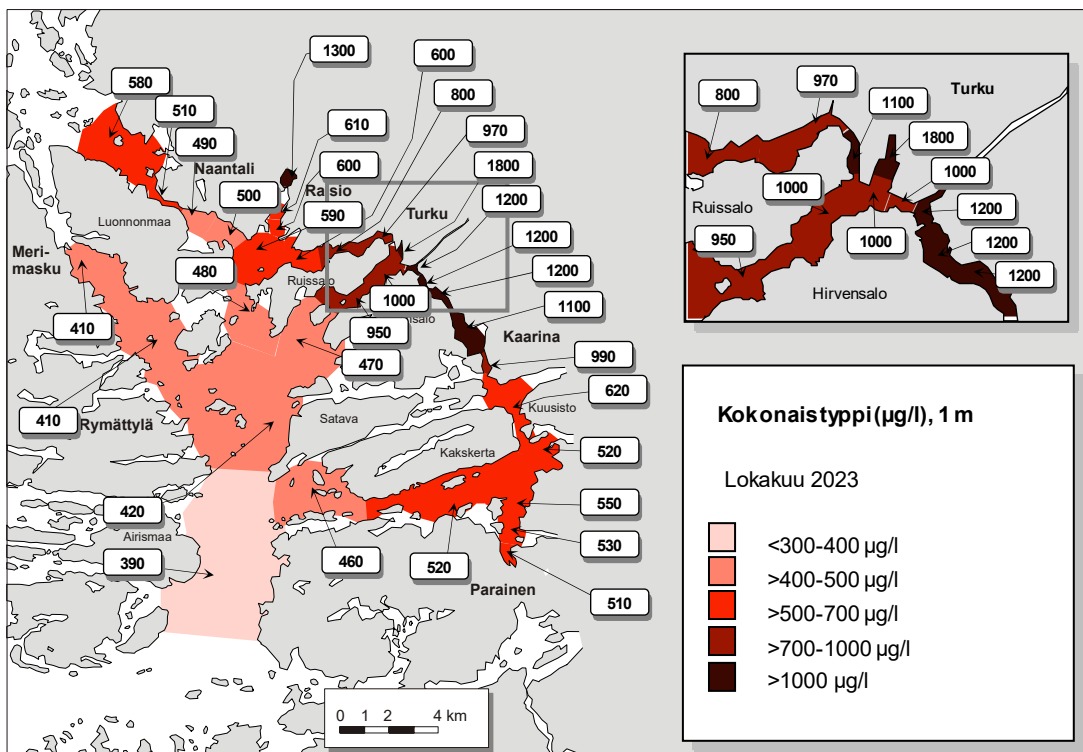
**Lokakuun alussa** Aurajoen Halisissa veden kokonaisfosforipitoisuus oli 180 µg/l ja fosfaattifosforipitoisuus 67 µg/l, ja fosfaattifosforin osuus oli noin 37 %. Pitoisuudet olivat keskiarvoa korkeampia mutta tavanomaisia.

Merialueella pinnassa kokonaisfosforipitoisuus oli 22–73 µg/l paitsi Raisionlahden matalassa pohjukassa 150 µg/l (*kuva 5*). Turun–Kaarinan salmialueella, Viheriäistenaukolla ja Naantalinaukolla pitoisuus oli noin 40–70 µg/l. Airistolla ja sen tuntumassa pitoisuudet olivat noin 20–30 µg/l. Fosfaattifosforipitoisuutta ei määritetty kaikista paikoista, mutta pinnassa näytteissä tulos oli 6–26 µg/l.

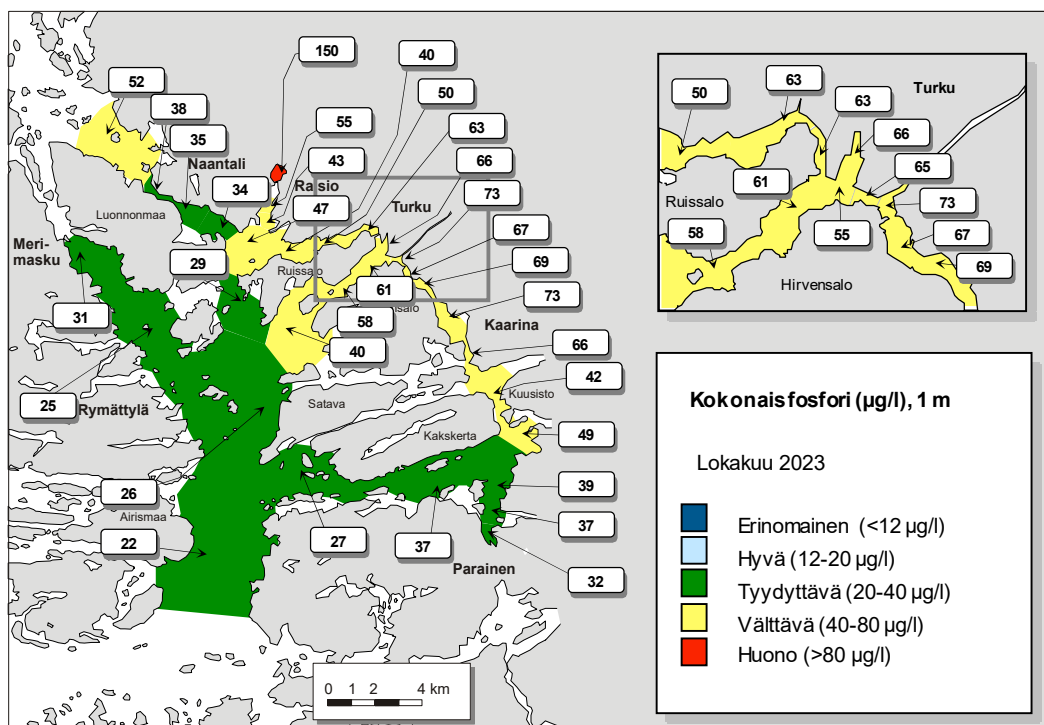
Intensiiviasemilla kokonaisfosforipitoisuus oli pinnassa Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmessa sekä Viheriäistenaukolla keskiarvoa korkeampi ja ajankohtaan nähden korkeahko. Muualla tulokset olivat ajankohdan keskiarvon tuntumassa.

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

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



KUVA 4. Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet pinnassa (1 m) Turun merialueella lokakuun alussa 2023.



KUVA 5. Kokonaisfosforipitoisuus pinnassa (1 m) Turun merialueella lokakuussa 2023. 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 9,9–18 µg/l. Rehevyytasoluokituksen klorofylliraja-arvon mukaan vesi oli kaikissa pakoissa rehevää (5–25 µg/l).

Tulosten perusteella tuotantokerroksen klorofyllipitoisuus oli lokakuun alussa ajankohdan keskiarvoa korkeampi ja myös hieman vertailukauden tuloksia korkeampi.

### 3.8. Veden hygieeninen tila

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

Uimavesiluokituksen mukaisia bakteereita todettiin sekä Aurajoessa Halisissa että merialueen näytteissä (taulukko 1). Merialueella varmistettujen enterokokkien tulos oli 3–460 MPN/100 ml ja *E. coli*-bakteerien <10–230 MPN/100 ml.

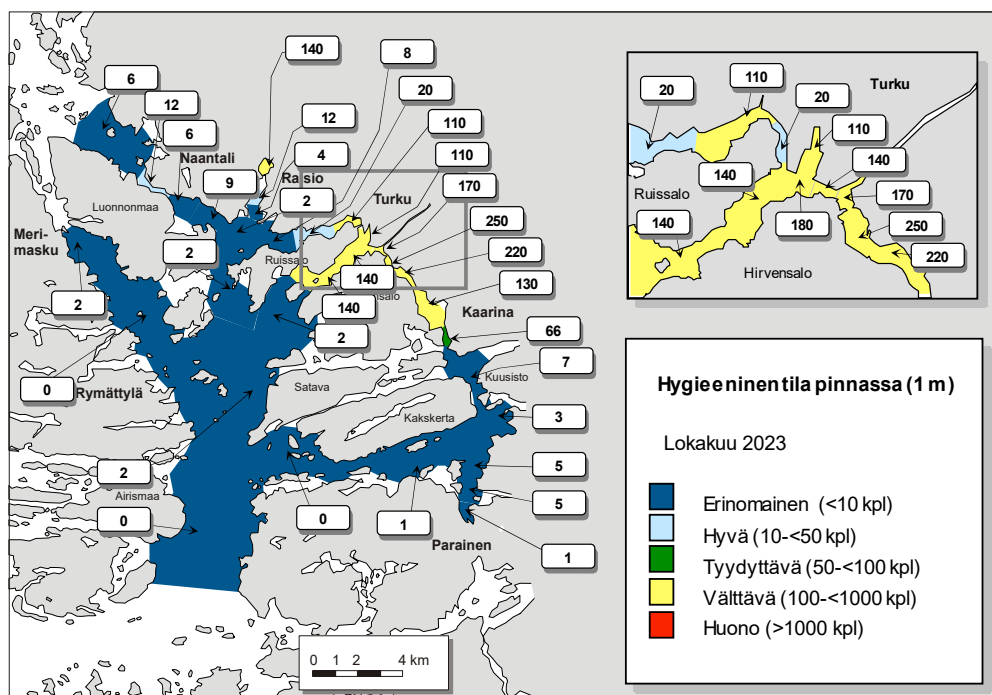
Rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpideraja ylittyi suolistoperäisten enterokokkien osalta Turussa Majakkarannan ja satama-altaan edustalla, mutta

*E. coli* –bakteerien osalta toimenpideraja ei ylittynyt (STM asetus 177/2008, toimenpideraja: suolistoperäiset enterokokit 200 pesäkettä/100 ml, *E. coli* 500 pesäkettä/100 ml). Paraisilla molempien indikaattorimikrobien yksikkömäärät olivat alhaisia eivätkä toimenpiderajat ylittyneet.

**Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien** pesäkemäärä oli Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä 60 yksikköä/100 ml. Hygieeninen tila oli Suomen ympäristökeskuksen yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan tyydyttävä.

Merialueella pinnassa fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärä oli 0–250 yksikköä/100 ml (kuva 6), ja määrä oli korkein Pitkäsalmessa, mutta tila oli välttävä myös Aurajokisuulta Pukinsalmen keskiosiin ja Pohjoissalmen sisäosissa sekä Raisionlahden pohjukassa. Muualla merialueen hygieeninen tila oli yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan pääosin erinomainen tai hyvä.

Jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa fekaalisten kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella Turussa purkupaikalla, mutta hygieeninen tila oli heikentynyt laajemmalla alueella, vaikka Aurajoki ei tuntunut tuovan hygieenistä kuormitusta. Paraisilla purkupaikalla bakteerimäärässä ei näkynyt jätevesien vaikutusta ja hygieeninen tila oli erinomainen. Naantalinsalmessa, Viheriäistenaukolla ja Kotkanaukolla hygieeninen tila oli erinomainen.



KUVA 6. Hygieeninen tila (lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit kpl/100 ml) Turun merialueella lokakuussa 2023. Luokittelu: veden yleinen käyttökelpoisuus.

TAULUKKO 1. Uimaveden laadun valvonnan mukaisten indikaattorimikrobien (suolistoperäiset enterokokit ja *E. coli*) yksikkömäärät yhdyskuntajätevesien purkualueilla avovesikauden tutkimuksissa vuonna 2023. Rannikon uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajan ylitys korostettu punaisella. Mukana Tsp Oy:n tilaamien ylimääräisten näytteiden tulokset.

Paikka	Aika ja yksikkömäärät (MPN/100 ml)																			
	Toukokuu 15.5.2023 Enterok.E.coli	Kesäkuu 5.-6.6.2023 Enterok.E.coli	19.6.2023 Enterok.E.coli	Heinäkuu 5.-6.7.2023 Enterok.E.coli	18.7.2023 Enterok.E.coli	Elokuu 7.-9.8.2023 Enterok.E.coli	23.8.2023 Enterok.E.coli	Syyskuu 5.9.2023 Enterok.E.coli	18.9.2023 Enterok.E.coli	Lokakuu Enterok.E.coli										
<b>Aurajoki</b>		10	41	74	52	48	41			35	41									
<b>Turku</b>																				
240SW Rohjissalmi, Pansio	3	<10																		
235 Marjaniemi NW	12	<10	5	0	16	31	190	84	58	10	48	110	11	31	230	33	41	100	52	
RUISS E Ruissalon sillasta etelään	30	63	11	0	46	<10	120	10	77	10	30	110	460	500	190	120	130	170	97	
200 Pukinsalmi, Pkisaari	22	<10	2	0	8	<10	75	63	120	<10	20	63	96	63	140	75	220	96	31	
180W Pitkäsalmi, Uittamo	8	<10	6	<10	8	<10	52	<10	66	30	36	20	460	2400	110	110	110	39	170	97
183 Pitkäsalmi, Majakkarananta	5	20	11	0	4	<10	71	20	81	31	33	86	370	600	520	660	110	39	460	200
190 Satama, Aurajokisuu	48	41	6	0	7	20	63	31	88	<10	28	63	410	820	300	440	290	140	52	
LATOK N Linnanaukko, Latokarista N	29	52	10	0	24	20	120	31	61	10	34	63	250	290	220	440	290	110	52	
KANAVA W Linnanaukko, Kanavaniemi W	110	180	5	0	23	41	280	63	56	20	47	98	110	97	190	91	63	310	230	
TKUPUR Satama-allas, purkupaikka	350	310	11	10	150	120	180	180	320	280	31	75	130	260	390	210	260	76	31	
<b>Parainen</b>																				
137E Vappari, Lessorista itään			0	<10			4	<10			3	<10						7	<10	
140 Vappari, Bläsniäsinlahti			3	<10			3	30			6	20						3	10	
PARPUR Vappari, purkupaikka	1	<10	4	<10			5	<10			4	<10			12	10		4	10	

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

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

Ylitys korostettu punaisella.

### 3.9. Satamien hulevesien purkupaikkojen tarkkailu

Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n edustalla hulevesien vaikutuksia meressä kuten vuosina 2019–2022. Molemmissa satamissa on yksi havaintoasema hulevesiviemärin kohdalla 20 metrin päässä rannasta (TSH1 ja NSH1) ja vertailuasema 100 metrin päässä (TSH2 ja NSH2). Hulevesiviemäriin tulee vettä myös satama-alueiden ulkopuolelta, joten kuormituksen voi olettaa olevan suuri. Näytesyvyys on 1 metri, ja näytteenottoaika on vastaava kuin lähellä olevilla havaintoasemilla, joka on Turussa asema 200 Pikisaari ja Naantalissa asema 280 Ajonpää.

Ilmatieteen laitoksen Turun Artukaisten säähavaintojen mukaan (Ilmatieteen laitokselta saadut syyskuun tiedot ja haku [www.fmi.fi](http://www.fmi.fi) 18.10.2023) syyskuussa 15.–23.9.2023 satoi yhteensä noin 35 mm, ja 24.–28.9.2023 oli poutaa. Syys–lokakuun vaihteessa satoi seuraavasti:

29.9.2023	1,8	mm
30.9.2023	2,2	mm
1.10.2023	poutaa	
2.10.2023	2,8	mm

Ennen näytteenottoa 2.10.2023 oli yksi poutapäivää, eikä lokakuun alussa satamien tutkimuksen näytteitä otettaessa satanut. Satamakentiltä ei ilmeisesti tullut hulevesiä mereen, mutta kaupunkialueen hulevesitilanteesta ei ole tietoa.

Turun satamassa laiturin tuntumassa olevassa vertailupaikassa sähkönjohtavuus alempi ja ravinnetulokset selvästi korkeampia kuin hulevesiviemärin edessä (*taulukko 2*). Sen sijaan tuloksissa ei ollut eroja hulevesiviemärin edustan ja Pukinsalmen vertailupaikan tai Aurajokisuun kesken.

Naantalın sataman paikkojen ja Ajonpään tuloksissa ei ollut eroja.



TAULUKKO 2. Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n hulevesien vaikutusten seurannan tuloksia vuonna 2023. Näytesyvyys 1 metri.

Alue	Aika	Paikka	Lämpöt. °C	Ka GF/C mg/l	Sähk.joht mS/m	Suol. (lask) ‰	pH	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l
<b>Turun Satama Oy</b>									
	6.3.2023	TSH1	0,7	8,2	960	5,5	7,6	690	45
	6.3.2023	TSH2	0,7	4,4	900	5,1	7,5	770	45
	6.3.2023	190	0,7		970	5,6	7,6	680	45
	6.3.2023	200	0,7		930	5,3		800	45
	5.6.2023	TSH1	11,7	12	1010	5,8	8,0	520	46
	5.6.2023	TSH2	11,7	18	1020	5,9	8,0	490	43
	5.6.2023	190	11,6		1040	6,0	8,0	500	46
	5.6.2023	200	12,0		1050	6,0		440	38
	5.7.2023	TSH1	19,7	9,2	920	5,3	7,6	630	59
	5.7.2023	TSH2	19,6	11	960	5,5	7,7	640	57
	5.7.2023	190	19,7		970	5,6	7,7	650	58
	5.7.2023	200	19,7		1010	5,8		560	54
	7.8.2023	TSH1	20,7	15	860	4,9	7,8	630	57
	7.8.2023	TSH2	20,7	18	860	4,9	7,8	630	62
	7.8.2023	190	20,5		870	4,9	7,7	670	59
	7.8.2023	200	20,6		1000	5,7		630	49
	2.10.2023	TSH1	15,3	15	790	4,4	7,7	1100	73
	2.10.2023	TSH2	13,9	16	440	2,3	7,7	2300	120
	2.10.2023	190	15,4		790	4,5	7,7	1200	73
	2.10.2023	200	15,3		860	4,9		1000	61
<b>Naantalın Satama Oy</b>									
	7.3.2023	NSH1	0,8	1,7	1090	6,3	7,8	460	37
	7.3.2023	NSH2	0,8	2,2	1080	6,2	7,8	460	37
	7.3.2023	280	0,4		1080	6,3	7,8	490	42
	5.6.2023	NSH1	8,9	3,4	1060	6,1	8,0	400	25
	5.6.2023	NSH2	9,4	3,4	1060	6,1	8,0	370	19
	5.6.2023	280	9,7		1050	6,1	8,0	370	21
	6.7.2023	NSH1	19,4	5,5	1060	6,1	8,1	420	27
	6.7.2023	NSH2	19,4	4,8	1040	6,0	8,1	370	26
	6.7.2023	280	19,4		1070	6,2	8,2	400	27
	7.8.2023	NSH1	20,4	9,2	1050	6,1	8,1	610	42
	7.8.2023	NSH2	20,3	8,1	1040	6,0	8,1	540	37
	7.8.2023	280	20,2		1050	6,1	8,1	480	31
	2.10.2023	NSH1	15,8	8,0	1020	5,9	7,9	490	32
	2.10.2023	NSH2	15,8	7,1	1020	5,9	7,9	490	32
	2.10.2023	280	15,7		1010	5,8	7,9	500	34

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

Varsinais-Suomen ELY-keskus hyväksyi lausunnossaan 19.4.2023 (VARELY/976/07.00/2010) Turun seudun puhdistamo Oy:n haitallisten ja vaarallisten aineiden vesistötarkkailusuunnitelman vuosille 2023–2025. Vuonna 2023 tutkitaan erityisesti nikkeli ja PFOS, jotka vuoden 2022 kaikissa 12:sta tutkimuksessa ylittivät määritysrajan. Lisäksi tutkitaan aineita, jotka ovat mukana lähtevän jäteveden tutkimuksessa vuonna 2023. Purkupaikalta näytteitä otetaan neljä kertaa, mutta osa aineista määritetään vain kerran.

Lokakuun HAVA-tutkimus oli vuoden 2023 viimeinen kerta. Määrittämiä varten Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalta otettiin näytteet 2.10.2023 hyvin läheltä pintaa (noin 0,3 m), jossa jätevesien vaikutus tuntuu yleensä voimakkaimpana. Alihankintana teetettiin palonestoaineiden, ftalaattien, nonyyli- ja oktyylifenoleiden sekä muiden fenolisten yhdisteiden ja PFC-yhdisteiden määrittämiä Eurofins Environment Testing Finland Oy:n laboratoriossa. Muut määrittäykset tehtiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:ssä.

Vesi oli murtovettä (*taulukko 3, liite 2*), mutta suolaisuus oli voimakkaasti alentunut (<5 ‰). Typpi- ja fosforipitoisuuden perusteella jätevesien vaikutus tuntui mutta ei yhtä voimakkaana kuin vuoden 2023 aiemmilla tutkimuskerroilla. Nikkeli (Ni) määritettiin liukoisena pitoisuutena, ja tulos ylitti määrittäysrajan. Perfluorooktaanisulfonihappoa (PFOS) havaittiin, mutta muiden tutkimukseen valittujen HAVA-aineiden pitoisuudet jäivät alle määrittäysrajan.

*TAULUKKO 3. Haitallisten aineiden pitoisuuksia Turun seudun puhdistamo Oy:n jäteveden purkupaikalla vuonna 2023.*

Jv-purkualue TURM/TKUPUR, näytesyvyys 0,3 m				Aika ja näytenumero			
Analyysipaketti	Yhdiste	CAS-numero	Yksikkö	15.5.2023	18.7.2023	5.9.2023	2.10.2023
Perusanalyysit	Veden lämpötila		°C	10,6	17,8	17,4	15,6
	Sähkönjohtavuus		mS/m	630	690	380	870
	Suolaisuus (lask.)		‰	3,5	3,9	2,0	5,0
	Kokonaistyyppi		µg/l	2700	3800	3200	1100
	Kokonaisfosfori		µg/l	62	120	160	56
<b>HAVA-aineet</b>							
Metallit	Nikkeli, liuk.		µg/l	3,2	3,2	3,0	1,6
Palonestoaineet # Huom. yksikkö ng/l	bromatut difenyylietterit (kongeneerit 28, 47, 99, 100, 153 ja 154) 2,4,4'-tribromidifenyylietteri (28)	41318-75-6	ng/l	Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.
	2,2',4,4'-tetrabromidifenyylietteri (47)	5436-43-1	ng/l	<0,0481	<0,0481	<0,0490	<0,0500
	2,2',4,4',5-pentabromidifenyylietteri (99)	60348-60-9	ng/l	<0,112	<0,112	<0,114	<0,117
	2,2',4,4',6-pentabromidifenyylietteri (100)	189084-64-8	ng/l	<0,224	<0,224	<0,229	<0,233
	2,2',4,4',5,5'-heksabromidifenyylietteri (153)	68631-49-2	ng/l	<0,224	<0,224	<0,229	<0,233
	2,2',4,4',5,6'-heksabromidifenyylietteri (154)	207122-15-4	ng/l	<0,337	<0,337	<0,343	<0,350
			ng/l	<0,337	<0,337	<0,343	<0,350
Ftalaatit #	dietyliheksyyliftalaatti (DEHP)		µg/l	Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.
	bentsyylibutyliftalaatti (BBP)		µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
	dibutyliftalaatti (DBP)		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
			µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nonyyliifenolit (ja -etoksyalaatit) #	4-n-nonyylifenoli	104-40-5		Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.	Ei tod.
	4-nonyylifenoli	84852-15-3	µg/l	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01
	4-nonyylifenolimonoetoksyalaatti (isomeerien seos)	104-35-8	µg/l	<0,10	<0,05	<0,05	<0,05
	4-nonyylifenolidietoksyalaatti (isomeerien seos)	20427-84-3	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
			µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Oktyylifenoli	4-(1,1',3,3'-tetrametyyliibutyli)-fenoli	140-66-9	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenoliset yhdisteet #	pentakloorifenoli	87-86-5	µg/l	<0,05	<0,05	<0,01	<0,01
Orgaaniset tinayhdisteet	tributyliinayhdisteet	36643-28-4	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PFC-yhdisteet #	PFOS	1763-23-1	µg/l	□	□	<0,0002	□
Dioksiinit jadioksiinien kaltaiset yhdisteet □	Ei sovelleta			□	□	□	□
Huom. yksiköt pg/l	polyklooratut dibentso-p-dioksiinit (PCDD), 7 yhdistettä:						
	2,3,7,8-T4CDD	1746-01-6	pg/l			<5	
	1,2,3,7,8-P5CDD	40321-76-4	pg/l			<10	
	1,2,3,4,7,8-H6CDD	39227-28-6	pg/l			<10	
	1,2,3,6,7,8-H6CDD	57653-85-7	pg/l			<10	
	1,2,3,7,8,9-H6CDD	19408-74-3	pg/l			<10	
	1,2,3,4,6,7,8-H7CDD	35822-46-9	pg/l			<20	
	1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD	3268-87-9	pg/l			<30	
Huom. yksiköt pg/l	polyklooratut dibentsofuraanit (PCDF), 10 yhdistettä:						
	2,3,7,8-T4CDF	51207-31-9	pg/l			<5	
	1,2,3,7,8-P5CDF	57117-41-6	pg/l			<5	
	2,3,4,7,8-P5CDF	57117-31-4	pg/l			<5	
	1,2,3,4,7,8-H6CDF	70648-26-9	pg/l			<10	
	1,2,3,6,7,8-H6CDF	57117-44-9	pg/l			<10	
	1,2,3,7,8,9-H6CDF	72918-21-9	pg/l			<10	
	2,3,4,6,7,8-H6CDF	60851-34-5	pg/l			<10	
	1,2,3,4,6,7,8-H7CDF	67562-39-4	pg/l			<20	
	1,2,3,4,7,8,9-H7CDF	55673-89-7	pg/l			<20	
	1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF	39001-02-0	pg/l			<20	
Huom. yksiköt ng/l	dioksiinin kaltaiset polyklooratut bifenyylit (PCB-DL), 12 yhdistettä:						
	3,3',4,4'-T4CB (PCB 77)	32598-13-3	ng/l			<0,05	
	3,3',4',5'-T4CB (PCB 81)	70362-50-4	ng/l			<0,05	
	2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105)	32598-14-4	ng/l			<0,05	
	2,3,4,4',5'-P5CB (PCB 114)	74472-37-0	ng/l			<0,05	
	2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 118)	31508-00-6	ng/l			<0,05	
	2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123)	65510-44-3	ng/l			<0,05	
	3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126)	57465-28-8	ng/l			<0,05	
	2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 156)	38380-08-4	ng/l			<0,05	
	2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157)	69782-90-7	ng/l			<0,05	
	2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167)	52663-72-6	ng/l			<0,05	
	3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169)	32774-16-6	ng/l			<0,05	
	2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189)	39635-31-9	ng/l			<0,05	
Palonestoaineet HBCDD Huom. yksiköt ng/l	heksabromisyklododekaani, viittaa seur.:	Ei sovelleta	ng/l	□	□	Ei tod.	□
	1,3,5,7,9,11-HBCD	25637-99-4					
	1,2,5,6,9,10-HBCD, alla olevien isomeerien	3194-55-6				Ei tod.	
	alfa-HBCD	134237-50-6	ng/l			<0,0980	
	beta-HBCD	134237-51-7	ng/l			<0,0980	
	gamma-HBCD	134237-52-8	ng/l			<0,0980	

# Kaikki tutkitut yhdisteet: katso alihankintalaboratorion tuloslite

□ Tutkitaan 1 kerta vuonna 2023.

## 4. AVOVESI- JA KESÄKAUDEN TUTKIMUSTEN KESKIARVOJA

### 4.1. Yleistä

Turun merialueen velvoitetarkkailututkimuksen avovesikauden vesinäytteenotot tehtiin touko–lokakuussa (15.5.–3.10.2023). 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 kokoomanäytteitä 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. Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat on kuvissa korostettu värillä.

Hygieenistä tilaa tutkittiin pinnassa (1 m) lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien määrittämisellä 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 2023 tutkimusten kokonaistypen keskiarvo oli 1 020 µg/l, mikä oli selvästi alempi kuin kymmenvuotiskauden keskiarvo (2 840 µg/l) ja tavallista alempi. Samoin nitraatti- ja nitriittityypen yhteismäärän kesän keskiarvo oli selvästi kymmenvuotiskauden keskiarvoa alempi (kesä 186 µg/l, vertailujakso 2 070 µg/l) ja myös tavallista alempi. Ammoniumtypen keskiarvo oli kymmenvuotiskauden keskiarvoa alempi.

Merialueella pinnassa (1 metri) kokonaistyyppipitoisuuden kesäkauden keskiarvo oli 380–1 770 µg/l (*kuva 7*). Keskiarvo oli korkein Turussa jäteveden purkupaikalla, ja Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keskiosiin saakka keskiarvo oli noin 500–800 µg/l. Muualla keskiarvo oli noin 400–500 µg/l.

Epäorgaanisen typen eli ammoniumtypen ja nitraatti-nitriittityypen yhteismäärä oli pinnassa kesäkauden keskiarvona suurin (1 044 µg/l) Turussa jätevedenpurkupaikalla (*kuva 7*), ja Pitkäsalmessa sekä Pukinsalmen sisäosassa 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 epäorgaanisen typen keskiarvo suurempi kuin Kotkanaukolla.

Ravinnemääritykset on aiemmin tehty useimmin kasviplanktonin tuotantokerroksen koontanäytteestä mutta vuodesta 2019 lähtien vain pinnasta. Intensiivipaikoista Pitkäsalmen eteläpäässä kokonaistyyppitulosten kesäkauden 2023 keskiarvo pinnassa oli selvästi korkeampi kuin vuosien 2010–2018 tuotantokerroksen keskiarvo. Muualla kesäkauden keskiarvo oli lähellä tuotantokerroksen keskiarvoa.

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

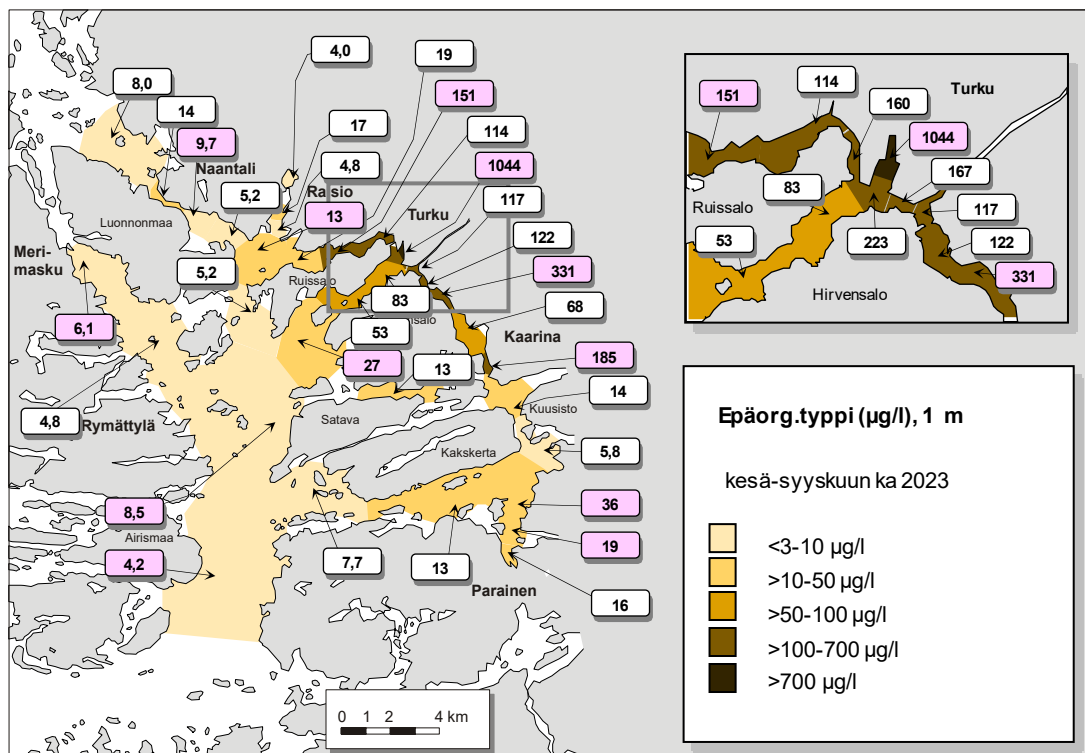
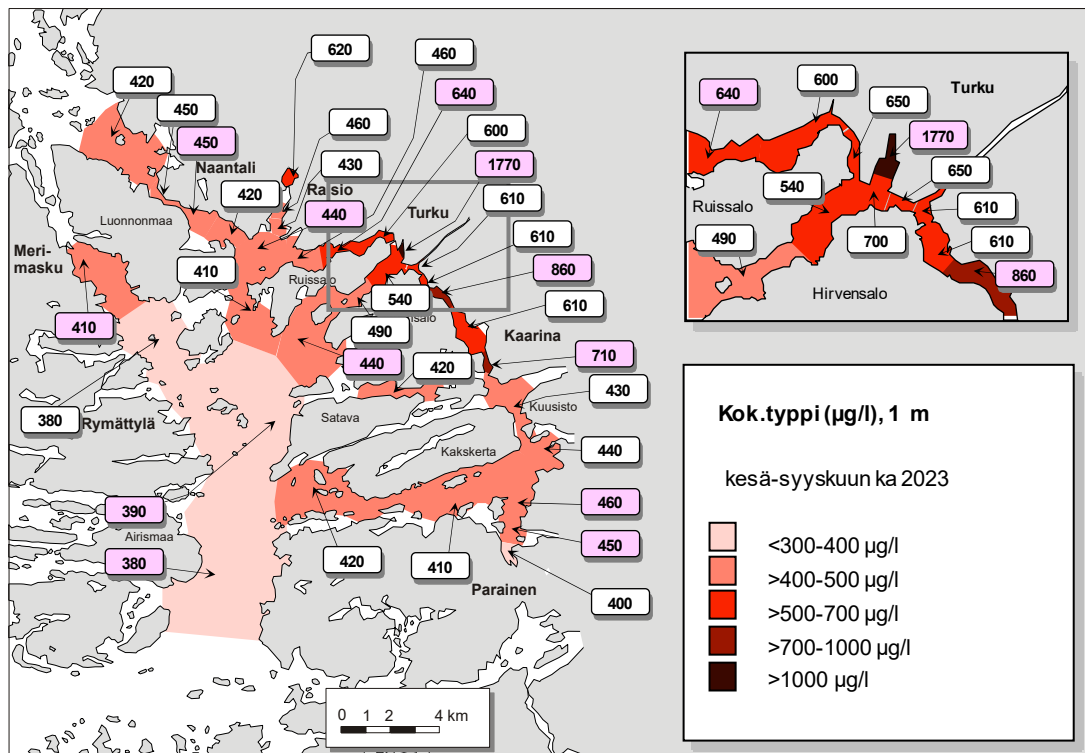
### 4.3. Kokonaisfosfori

Aurajoessa kesällä 2023 kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 88 µg/l, mikä oli hieman alempi kuin pitkäaikaiskeskiarvo (106 µg/l). Fosfaattifosforin osalta keskiarvo oli 11 µg/l ja alempi kuin kesäkausien pitkäaikaiskeskiarvo (33 µg/l).

Merialueella pinnassa (1 metri) kesäkauden kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvo oli 19–88 µg/l (*kuva 8*). Turussa jätevedenpurkupaikan ja Uittamon intensiiviaseman keskiarvoissa ei ollut eroa. Pitkäsalmessa sekä Pukin- ja Pohjoissalmen keski-osiin saakka keskiarvo oli noin 40–70 µg/l ja muualla noin 20–30 µg/l.

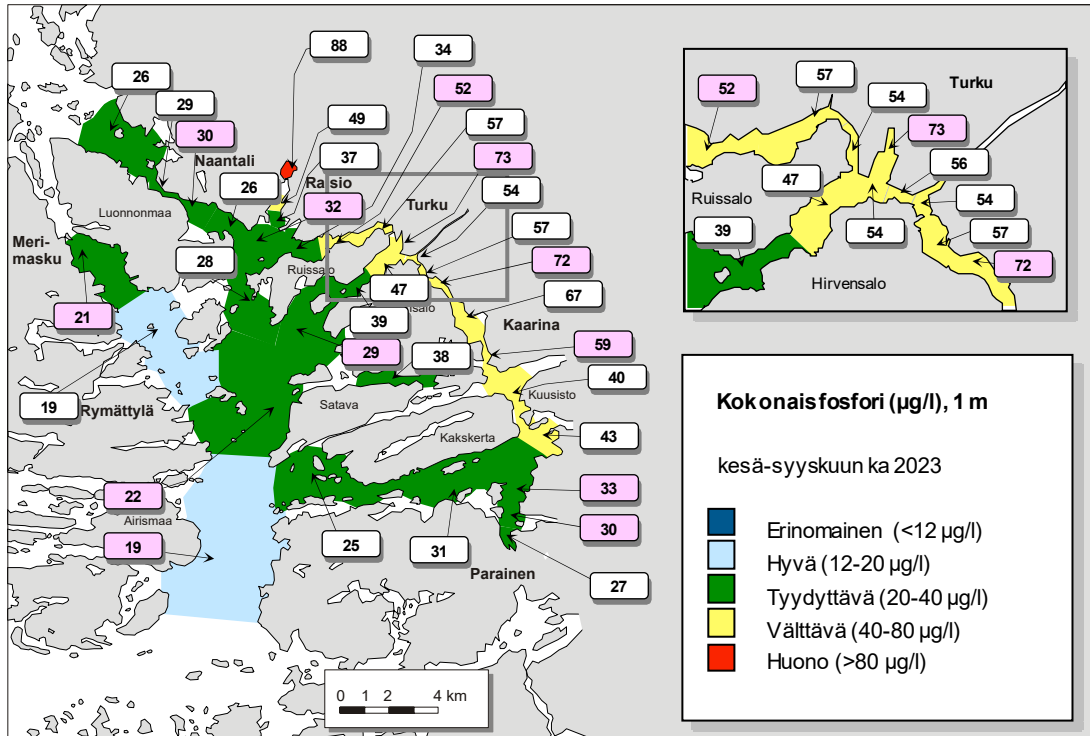
Ravinnemääritykset on aiemmin tehty useimmin kasviplanktonin tuotantokerroksen koontanäytteestä mutta vuodesta 2019 lähtien vain pinnasta. Intensiivipaikoilla pinnassa kokonaisfosforitulosten kesäkauden 2023 keskiarvo oli lähellä vuosien 2010–2018 tuotantokerroksen keskiarvoa.

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 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 2023 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla.





KUVA 8. Kokonaisfosforipitoisuus pinnassa (1 m) Turun merialueella kesä–syyskuun 2023 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuus.

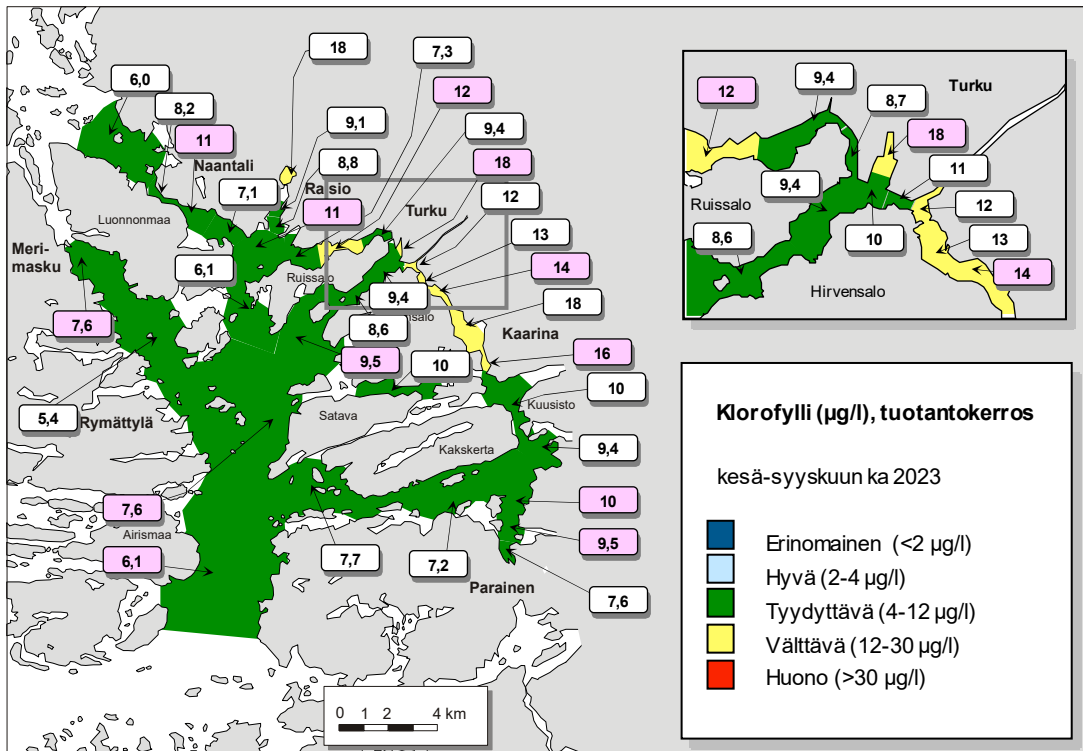
#### 4.4. Klorofylli

Merialueella kesäkauden klorofyllipitoisuuksien keskiarvo oli 5,4–18 µg/l (kuva 9). Suurimmat keskiarvot (12–18 µg/l) olivat Turussa jäteveden purkupaikalla ja Pitkäsalmessa ja Raisionlahden pohjukassa. Muualla keskiarvo oli noin 5–10 µg/l. Intensiivipaikkojen perusteella kesäkauden klorofyllikeskiarvot olivat kymmenen vuoden keskiarvoja korkeampia mutta eivät poikkeuksellisia paitsi Naantalinsalmessa, missä kesäkauden 2023 keskiarvo oli korkeampi kuin kertaakaan vertailuvuosina 2013–2022.

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

Rehevyytasoluokituksen perusteella koko tutkimusalue oli rehevä (5–25 µg/l). Erittain reheviä (>25 µg/l) alueita ei ollut.

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



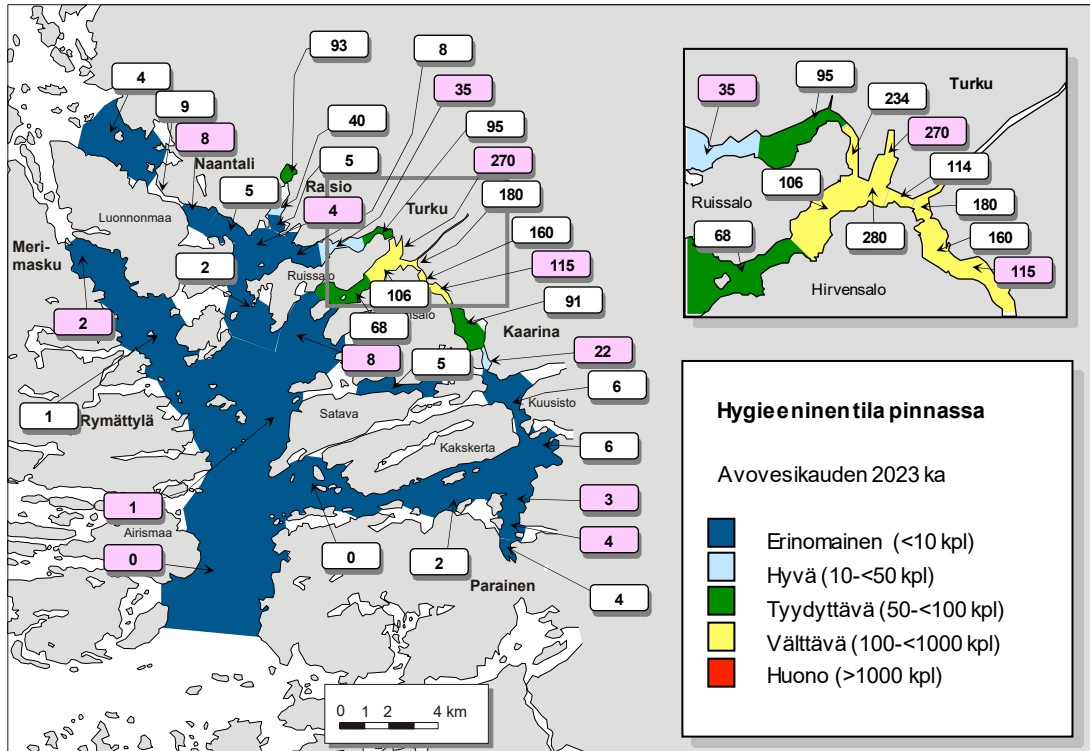
KUVA 9. Klorofyllipitoisuudet (µg/l) tuotantokerroksen koontanäytteissä Turun merialueella kesä–syyskuun 2023 tulosten keskiarvona ( $\bar{x}$ ). Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuus.

#### 4.5. Hygieeninen tila

Aurajoen Halisten avovesikauden (kesä–lokakuu) fekaalisten kolimuotoisten bakteerien tulosten keskiarvo oli 65 yksikköä/100 ml ja tila tyydyttävä. Bakteerimäärä oli kohtalaisen korkea vain heinäkuun kerralla. Avovesikauden keskiarvo oli hieinan kymmenvuotiskauden keskiarvoa alempi.

Merialueella avovesikauden tutkimusten fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärien keskiarvo oli 0–270 yksikköä/100 ml (kuva 10). Keskiarvon perusteella hygieeninen tila oli suurimmassa osassa aluetta erinomainen tai hyvä. Pohjoissalmen itäpäässä tila oli tyydyttävä ja Pitkäsalmessa sekä Pukinsalmen keski-osiin asti välttävä. Keskiarvon mukaan tila ei ollut missään huono.

Jätevesien vaikutus näkyi Turussa jätevedenpurkupaikalla muita paikkoja korkeampina bakteerituloksina. Aurajoen tuoma hygieeninen kuorma oli kesäkaudella ilmeisesti alhainen heinäkuun kertaan lukuun ottamatta, joten jäteveden vaikutus tuntui ilmeisesti satama-altaan suulla. Paraisilla jätevedet eivät heikentäneet hygieenistä tilaa avovesikauden keskiarvon perusteella. Viheriäistenaukolla, Naantalinsalmessa ja Kotkanaukolla hygieeninen tila oli keskiarvon mukaan erinomainen.



KUVA 10. Hygieeninen tila (fek. kolimuotoiset bakteerit pmy/100 ml) Turun merialueella avovesikauden keskiarvona (kesä–lokakuu,  $\bar{x}$ ) 2023. Intensiiviasemat ja yhdyskuntajätevesien purkupaikat korostettu violetilla. Luokittelu: vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus.

## 5. POHJAEÄLÄIN- JA SEDIMENTTITUTKIMUS

Syksyllä 2023 tehtiin Turun merialueella velvoitetarkkailuun kuuluva pohjaeläin- ja sedimenttitutkimus, jotka on tehty viimeksi syksyllä 2017. Pohjaeläintutkimus tehtiin laajana, ja suppeana se on tehty viimeksi vuonna 2020.

### 5.1. Pohjaeläintutkimus

Pohjaeläinnäytteet otettiin syksyllä 2023 yhteensä 43 paikasta (7.9.–25.10.2023, *kuva 11, taulukko 4*). Asemia oli vähemmän kuin vuonna 2017, sillä ohjelman päivittämisen yhteydessä vuonna 2019 osa asemista jätettiin pois.

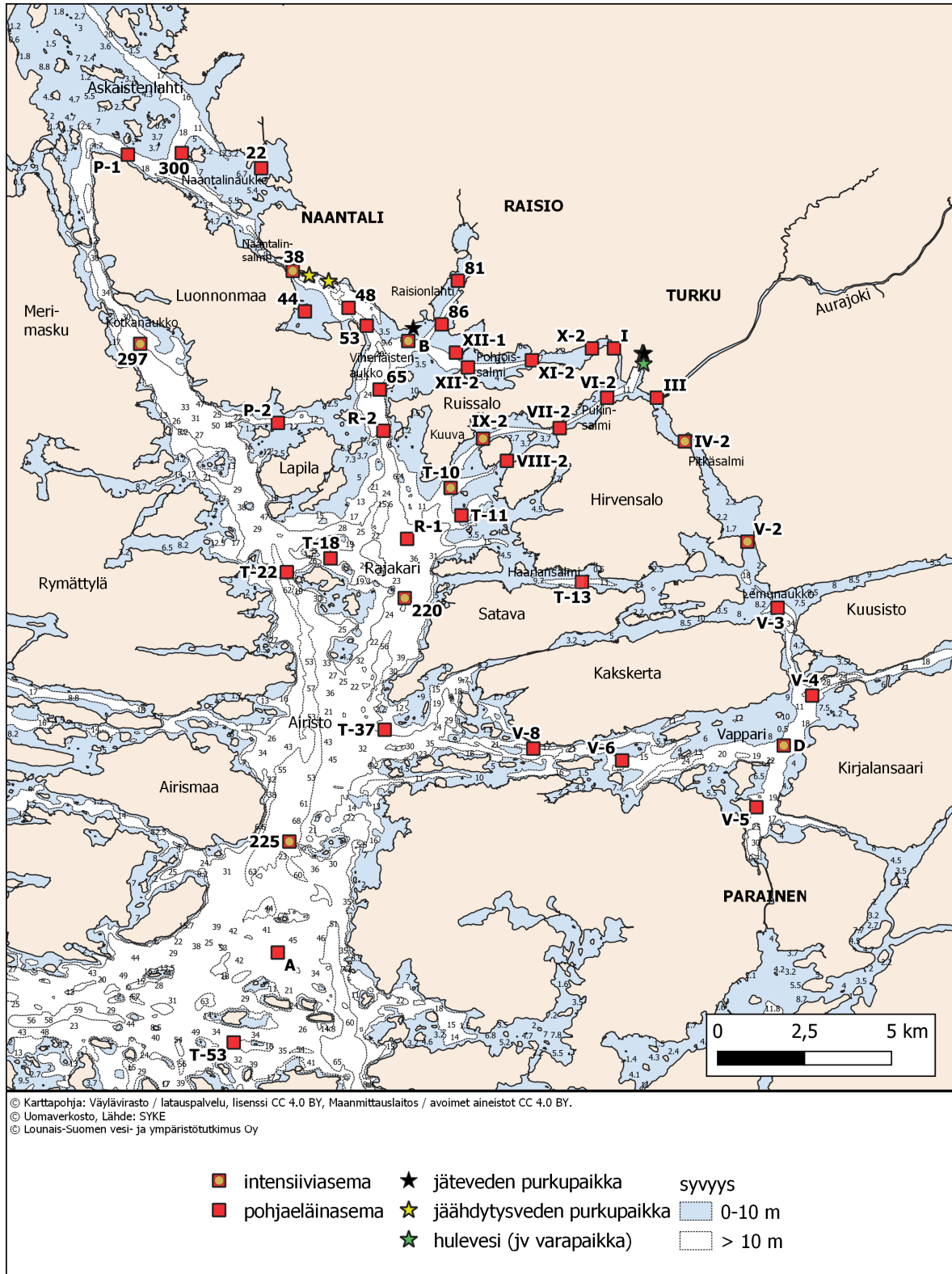
Asemien syvyys oli 2–79 metriä. Kultakin asemalta otettiin Ekman-noutimella (alainoin 300 cm<sup>2</sup>) kolme näytettä, jotka seulottiin 0,5 mm seulalla ja säilöttiin etanolilla näytteenoton yhteydessä. Sedimentti oli kaikissa paikoissa saviainesta, ja näytteissä oli ylimpänä hapettuneen ruskea kerros (0,5–4 cm). Suurimmalla osalla paikoista saviaines oli hienojakoista ja liejumaista, mutta paikoin pohja oli kiinteämpää savea. Näytteet vuosivat ilmeisesti tiiviin saven vuoksi asemilla VI-2 ja VII-2. Saviaineksen seassa oli soraa tai hiekkaa asemilla 48, I, VIII2 ja B. Rikkivedyn hajua todettiin asemilla 297, V-3, V-5, V-8 ja A, ja näytteessä oli havaittu osin mustaa sedimenttiä asemilla 297 ja V-5.

Määrittästyöt valmistuivat vuoden 2024 alkupuolella, ja tulokset raportoidaan erillisessä raportissa. Tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon ylläpitämään pohjaeläinrekisteriin.

### 5.2. Sedimenttitutkimus

Sedimenttitutkimuksessa (5.10.2023, *kuva 12, taulukko 5*) oli 6 asemaa kuten vuonna 2017.

Asemien syvyys oli 4–33 metriä, ja sedimenttinäytteet otettiin Kajak-noutimella. Kaikkiaan sedimenttipatsaiden paksuus oli noin 30–50 cm, ja pohja-aines oli saviliejua tai savea. Pintakerroksesta (0–10 cm) otetuista näytteistä määritetään kuivaainepitoisuus ja hehkutusjäännös sekä tehdään öljy- ja fenolimäärittäyksiä. Tulokset raportoidaan pohjaeläintutkimuksen yhteydessä.



KUVA 11. Turun merialueen pohjaeläintutkimuksen pohjaeläinasemat syksyllä 2023.

*TAULUKKO 4. Pohjan laatu sekä asemien syvyydet ja sijainti Turun merialueen laajassa pohjaeläintutkimuksessa syksyllä 2023. Intensiiviasemat merkitty sinisellä (tutkitaan myös suppeassa tutkimuksessa). Taulukko jatkuu s. 27.*

Hav. paikka	Syv. m	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Pohjan laatu	Noudin* Huom.
22	6	226038-6715701	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
38	25	226948-6712743	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata, jossa vähän tummia raitoja. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E Vastaa vesiasemaa 285.
44	8	227297-6711575	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (7 cm), alinna tummanharmaata/mustaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
48	21	228554-6711679	Soransekainen savi, pinta ruskea, alla harmaata. Seulontajäänös savea, soraa, kasvijätettä ja järvimalmia.	E Kaikki nostot erilaisia. Yhdessä nostossa saviliejuja. Viimeisessä nostossa ei juurikaan soraa tai hiekkaa.
53	32	229075-6711164	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
65	36	229448-6709326	Savilieju/savi, pinta (1-3 cm) ruskea; alla vaaleanharmaata, jossa alinna tummia raitoja. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
81	4	231700-6712460	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (6 cm), alinna tummanharmaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
86	4	231234-6711203	Savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummanharmaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
220	52,5	230170-6703317	Savilieju, pinta (1-2 cm) ruskea; alla harmaata, jossa alinna tummia raitoja. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E Vesiasema 220.
225	79	226850-6696303	Savilieju, pinta (4 cm) ruskea; alla harmaata (4 cm), jossa alinna tummia raitoja.	E Vesiasema 225.
297	28	222557-6710640	Savilieju, pinta ruskea (1 cm), alla harmaata (8 cm), alinna tummia raitoja ja mustaa. Lievä rikkivedyn haju. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E Vesiasema 297.
300	18	223754-6716137	Savilieju, pinta (0,5 cm) ruskea, alla harmaata (10 cm), alinna tummia raitoja. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
I	2	236191-6710511	Savi/soransekainen savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
III	7,5	237425-6709090	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (8 cm), alinna tummaa. Seulontajäänös kasvijätettä.	E
N-2	3	238231-6707832	Savilieju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E Vastaa vesiasemaa 180. Voidaan siirtää paikkaan 180W.
VI-2	12,5	235995-6709088	Savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata ja tummia raitoja. Seulontajäänös savea.	E Nostot vuosivat.
VII-2	12,5	234630-6708214	Savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata, alinna tummaa. Seulontajäänös savea.	E Kaikki nostot vuosivat.
VIII-2	4,5	233110-6707272	Savi/hiekka, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
IX-2	13,5	232423-6707909	Savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajäänös savea.	E
X-2	2,5	235559-6710511	Savilieju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
XI-2	12	233830-6710168	Savilieju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E Vastaa vesiasemaa 240. Voidaan siirtää paikkaan 240SW.
XII-1	7,5	231644-6710389	Savilieju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummanharmaata. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E
XII-2	13	231989-6709963	Savilieju/savi, pinta (2 cm) ruskea, alla harmaata (5), alinna tummaa. Seulontajäänös savea ja kasvijätettä.	E

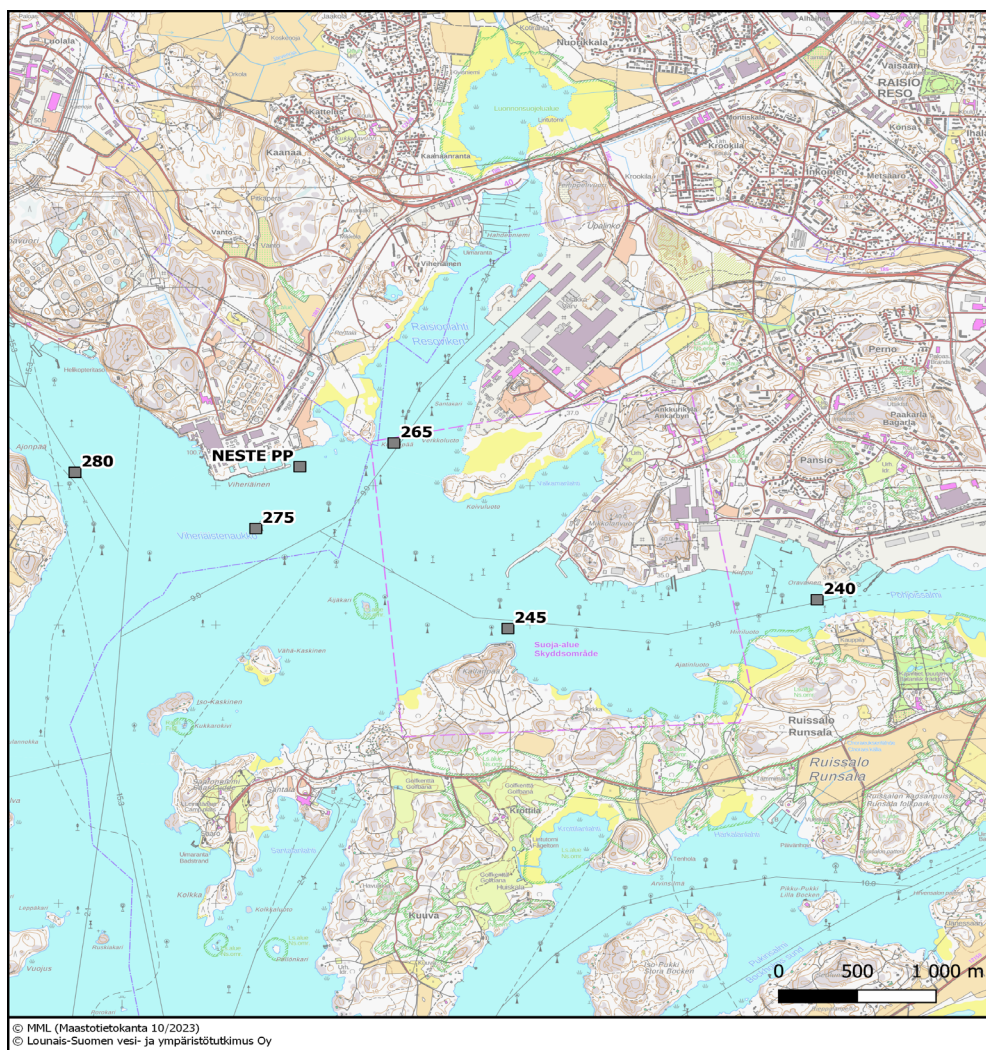
\*Noudin: E= Ekman



## TAULUKKO 4. jatko sivulta 26.

Hav. paikka	Syv. m	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Pohjan laatu	Noudin*	Huom.
P-1	15,5	222202-6716093	Savi, pinta (0,5 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
P-2	12	226519-6708364	Savilleju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
R-1	35	230239-6705024	Savilleju/savi, pinta (3-4 cm) ruskea, alla harmaata, alinna tummanharmaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
R-2	51,5	229556-6708136	Savilleju/savi, pinta (1-3 cm) ruskea; alla harmaata, jossa alinna tummia raitoja. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
T-10	21,5	231490-6706491	Savilleju/savi, pinta (2 cm) ruskea, alla harmaata (2 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	Vastaa vesiasemaa 210.
T-11	15	231802-6705700	Savilleju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
T-13	12	235270-6703781	Savilleju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (10 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
T-18	12	228033-6704462	Savi/hiekka, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajään­nös savea, hiekkaa ja kasvijätettä.	E	
T-22	48	226777-6704065	Savilleju/savi, pinta (2 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
T-37	19	229593-6699525	Savilleju/savi, pinta ruskea (1-2 cm), alla harmaata. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
T-53	23	225248-6690515	Savilleju, pinta ruskea (1 cm), alla harmaata ja alinna tummaa. Seulontajään­nös savea, savillejua ja kasvijätettä.	E	
V-2	5,5	240032-6704942	Savilleju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	Vastaa vesiasemaa 175.
V-3	12	240901-6703039	Savilleju/savi, pinta (0,5 cm) ruskea, alla harmaata (7 cm), alinna tummaa. Lievä rikkivedyn haju. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
V-4	20	241896-6700508	Savilleju/savi, pinta (0,5 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
V-5	17,5	240291-6697293	Savilleju, pinta (0,5 cm) vaalea, alla mustaa. Lievä rikkivedyn haju. Seulontajään­nös kasvijätettä.	E	
V-6	15,5	236426-6698639	Savilleju/savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
V-8	23	233870-6698982	Savilleju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata (5 cm), alinna tummaa. Lievä rikkivedyn haju. Seulontajään­nös savea ja kasvijätettä.	E	
A	40	226517-6693106	Savilleju, pinta (2 cm) ruskea, alla harmaata (4 cm), alinna tummaa. Rikkivedyn haju. Seulontajään­nös savillejua ja kasvijätettä.	E	
B	9	230273-6710723	Savi/hiekka/sorasekainen savi, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata. Seulontajään­nös savea, soraa ja hiekkaa.	E	Vastaa vesiasemaa 275. Nostot vuosivat hieman.
D	14	241079-6699070	Savilleju, pinta (1 cm) ruskea, alla harmaata, jossa tummia raitoja, alinna tummaa. Seulontajään­nös kasvijätettä.	E	Vastaa vesiasemaa 137E

\*Noudin: E= Ekman



KUVA 12. Turun merialueen sedimenttitutkimuksen havaintopaikat syksyllä 2023.

TAULUKKO 5. Asemien sijainti ja syvyys sekä sedimentin laatu Turun edustan merialueen sedimenttitutkimuksessa 5.10.2023. (Huom. Näytekerroksen paksuus 0–10 cm)

Asema	ETRS-TM35FIN ta- sokoord. N E	Vesi- syvyys, m	Pohjan laatu (sedimenttisyvyys)
240	6710185-233824	11	Sedimenttipatsas 40 cm: savilieju, pinta (1 cm) ruskea, sen alla tummanharmaata/mustaa. Lievä rikki-vedyn haju.
245	6709977-231858	14,5	Sedimenttipatsas noin 50 cm: savilieju, pinta (2 cm) ruskea, muutoin mustaa.
265	6711311-231133	11	Sedimenttipatsas 50 cm: savilieju, pinta (1 cm) ruskea, sen alla harmaata (10 cm), muutoin tummanharmaata/mustaa.
275	6710696-230255	10	Sedimenttipatsas noin 50 cm: savilieju, pinta (0,5 cm) ruskea, muutoin tummanharmaata.
280	6711100-229105	32	Sedimenttipatsas 50 cm: savilieju, pinta (1 cm) ruskea, sen alla harmaata (20 cm), jonka alla harmaan seassa tummia raitoja (25 cm), alinna tummanharmaata (noin 5 cm).
NESTE PP	6711141-230535	4	Sedimenttipatsas 30 cm: savi, pinta (1 cm) ruskea, muutoin harmaata.

## 6. TIIVISTELMÄ JA ARVIO KUORMITUKSEN VAIKUTUKSISTA

Turun merialueen velvoitetarkkailun vuoden 2023 viimeinen laaja tutkimus tehtiin lokakuun alussa. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti vedenlaatu-tutkimukseen kuuluvan laajan tarkkailukerran vesinäytteet 2.–3.10.2023, ja merialueen lisäksi otettiin näyte Aurajoesta Halisista kalaportailta. Turun Seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalta otettiin vuoden 2023 HAVA-tutkimuksen viimeiset näytteet. Vuonna 2023 otettiin syksyllä myös laajan pohjaeläintutkimuksen näytteet ja sedimenttinäytteet.

Vuonna 2023 avovesikaudella otettiin velvoitetarkkailun yhteydessä Turun seudun puhdistamo Oy:n tilaaman purkualueen hygieenisen tilan lisätutkimuksen näytteitä, jotka liittyvät UV-laitoksen käyttöönottoon. Tulokset taulukoitiin velvoitetarkkailutulosten yhteyteen.

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 2023 oli Suomessa erittäin lämmin ja sateinen. Kuu alkoi vuodenaikaan nähden lämpimänä, ja erityisen lämmintä oli ennen kuun puoliväliä, jolloin rannikon läheisyydessä öisin lämpötila ei laskenut alle 15 °C ja päivällä lämpötila oli yli 20 °C. Uusi lämmin virtaus tuli vielä syyskuun loppupuolella, jolloin päivälämpötila oli jälleen yli 20 °C ja erityisesti yöt poikkeuksellisen lämpimiä. Turussa Artukaisten sääasemalla keskilämpötila oli 15,3 °C, mikä oli korkeampi kuin ajankohdan keskiarvo (11,3 °C, vertailujakso 1991–2020). Sademäärä oli 47 mm, mikä oli vähemmän kuin keskimäärin (59 mm). Syyslokakuun alussa tuli kuuroluonteisia sateita.

Aurajoen Halisissa alkusyksyllä virtaama laski elokuun lopun virtaamahuipun jälkeen pieneksi (1–5 m<sup>3</sup>/s). Syyskuun loppupuolella virtaama nousi joksikin aikaa ajankohdan keskiarvoa korkeammaksi ja oli noin 12 m<sup>3</sup>/s mutta laski taas lokakuun alkuun mennessä pieneksi. Turun merialueen näytteenoton aikaan virtaama oli noin 3–5 m<sup>3</sup>/s.

### Veden laatu lokakuun alussa ja arvio kuormituksen vaikutuksista

Lokakuun alussa meriveden lämpötila pinnassa oli noin 14–16 °C, mikä oli intensiiviasemien perusteella noin 3 °C korkeampi kuin ajankohdan kymmenvuotiskeskisarvo. Lämpötilaerojen vuoksi Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteessä vesi oli edelleen selvästi kerrostunutta, sillä noin 20 metrin syvyydestä pohjaan lämpötila oli noin 4–8 °C. Myös Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Naantalinsalmessa, Kotkanaukolla ja Lapilassa oli havaittavissa kerrostuneisuus, ja alusvedessä lämpötila oli noin 9–12 °C. Pohjan lähellä Ajonpäässä ja Kruunukarilla vesi

oli hieman viileämpää kuin pinnassa, mutta muissa syvänteissä lämpötilaero oli ta-  
soittunut ja vesi sekoittunut.

Lokakuun alussa Aurajoen Halisista virtaavassa vedessä sameustulos oli 60 FNU, mikä oli ajankohdan kymmenvuotiskauden keskiarvoa korkeampi mutta ei poikkeuksellinen. Merialueella pinnassa sameusarvot olivat 2,8–24 FNU ja 2,8–6,2 ‰. Intensiiviasemien perusteella pinnassa sameusarvo oli ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellinen Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa. Myös Pitkä- ja Pohjoissalmessa vesi oli keskimääräistä sameampaa mutta ei poikkeuksellista. Suolaisuus pinnassa oli Pitkä- ja Pohjoissalmessa sekä Viheriäistenaukolla ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa alempi ja jopa poikkeuksellisen alhainen mutta muualla keskiarvon mukainen.

Happitilanne pinnassa oli hyvä. Syvänteissä Bläsnäsinlahdella ja Kirkkoherransaaren edustalla happi oli lähes loppu noin 20 metrin syvyydestä pohjaan, eikä pohjan lähelläkään happi ollut täysin loppu. Hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästyminen < 40 %) pohjan tuntumassa pohjan tuntumassa Saaronniemessä, Rajakarilla, Airismaalla, Kotkanaukolla ja Lapilassa, missä vesi oli yhä kerrostunut lämpötilaerojen vuoksi, mutta välitöntä hapen loppumisen vaaraa ei ollut.

Aurajoen Halisissa jokivedessä oli kokonaistyyppiä 3 300 µg/l ja nitriitti- ja nitraattityyppiä noin 2 300 µg/l, ja tulokset olivat ajankohdan keskiarvoa korkeampia ja myös tavallista korkeampia. Ammoniumtyyppiä oli 9 µg/l, mikä oli tavallista alempi. Merialueella pinnassa typpipitoisuus oli 390–1 800 µg/l. Korkein pitoisuus oli Turussa jäteveden purkupaikalla, mutta myös Pitkäsalmessa, Linnanaukon tuntumassa ja Ruissalon itäpäässä sekä Raisonlahden pohjukassa pitoisuus oli  $\geq 1\,000$  µg/l. Nitriitti- ja nitraattityypin yhteispitoisuutta ja ammoniumtyyppiä ei määritetty kaikista paikoista. Tutkituissa paikoissa pinnassa nitriitti- ja nitraattityypin yhteispitoisuus oli < 5–650 µg/l paitsi Turussa jäteveden purkupaikalla 830 µg/l. Ammoniumtyppipitoisuus oli vastaavasti < 3–70 µg/l ja korkein Turussa jäteveden purkupaikalla. Intensiiviasemien perusteella pinnassa kokonaistyyppipitoisuus oli Pitkäsalmessa ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellisen korkea. Myös Pohjoissalmessa pitoisuus oli korkeampi kuin edellisen kymmenen vuoden tuloksissa. Myös muilla intensiivipaikoilla tulos oli keskiarvoa korkeampi, mutta lähempänä tavanomaista tasoa kuin Pitkä- ja Pohjoissalmessa. Pohjan lähellä kokonaistyyppipitoisuus oli erittäin voimakkaasti kohonnut Bläsnäsinlahden ja Kirkkoherransaaren syvänteissä, sillä pitoisuus oli 910–1 800 µg/l. Muualla erot pinnan ja pohjan välillä olivat pieniä.

Kokonaisfosforipitoisuus oli Aurajoen Halisissa 180 µg/l ja fosfaattifosforipitoisuus 67 µg/l, ja fosfaattifosforin osuus oli noin 37 %. Pitoisuudet olivat keskiarvoa korkeampia mutta tavanomaisia. Merialueella pinnassa kokonaisfosforipitoisuus oli 22–73 µg/l paitsi Raisonlahden matalassa pohjukassa 150 µg/l. Turun–Kaarinan salmialueella, Viheriäistenaukolla ja Naantalinaukolla pitoisuus oli noin 40–70 µg/l ja Airistolla sekä sen tuntumassa noin 20–30 µg/l. Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmessa sekä Viheriäistenaukolla keskiarvoa korkeampi ja ajankohtaan nähden korkeahko. Muualla tulokset olivat ajankohdan keskiarvon tuntumassa. Syvyysuunnassa erot

kokonaisfosforipitoisuuksissa olivat pääosin pieniä tai kohtalaisia, ja vain pohjan lähellä Bläsnäsinlahden syvänteessä kokonaisfosforipitoisuus oli erittäin korkea ( $>>100 \mu\text{g/l}$ ).

Kasviplanktonin tuotantokerroksessa klorofyllipitoisuus määritettiin vain kolmesta paikasta eli Kuuvannokalta, Rajakarilta ja Pohjoissalmesta Pansion edustalta. Klorofyllipitoisuus oli  $9,9\text{--}18 \mu\text{g/l}$ . Tulosten perusteella tuotantokerroksen klorofyllipitoisuus oli lokakuun alussa ajankohdan keskiarvoa korkeampi ja myös hieman vertailukauden tuloksia korkeampi.

Lokakuun alun laajalla tarkkailukerralla tutkittiin veden hygieenistä tilaa. Fekaalisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärä oli Aurajoessa Halisissa  $60$  yksikköä/100 ml ja merialueella pinnassa  $0\text{--}250$  yksikköä/100 ml. Merialueella hygieeninen tila oli välttävä Pitkäsalmessa sekä Aurajokisuulta Pukinsalmen keskiosiin ja Pohjoissalmen sisäosissa sekä Raisonlahden pohjukassa. Muualla merialueen hygieeninen tila oli pääosin erinomainen tai hyvä. Uimavesiluokituksen mukaisia indikaattorimikrobeja todettiin sekä Aurajoessa Halisissa että merialueen näytteissä, ja rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpideraja ylittyi suolistoperäisten enterokokkien osalta Turussa Majakkarannan ja satama-altaan edustalla.

Kesäkausi oli vähäsateinen ja maaperä kuivui, ja loppukesän sateet imeytyivät maahan nostamatta jokien virtaamia elokuun lopulle saakka. Aurajoen Halisissa alkusyksyllä virtaama laski elokuun lopun virtaamahuipun jälkeen pieneksi ( $1\text{--}5 \text{m}^3/\text{s}$ ). Virtaama oli syyskuun lopulla noussut hieman ajankohdan keskiarvoa korkeammaksi, mutta lokakuun alussa virtaama oli pieni. Lokakuun alussa Aurajoen vesi oli sameampaa ja ravinnepitoisempaa kuin merivesi. Jokiveden typpipitoisuus oli ajankohtaan nähden korkea, ja myös fosforipitoisuus oli selvästi keskimääräistä korkeampi ja huomattavasti korkeampi kuin meressä Aurajokisuulla. Hygieenistä kuormitusta tuli jokiveden mukana vähäisessä määrin.

Meressä joki- ja valumavesien vaikutus oli lokakuun alussa selvästi havaittavissa sameudessa ja suolaisuudessa pinnassa Turun–Kaarinan salmialueilla ja Raisonlahden perukassa. Pitkäsalmessa sekä Pohjois- ja Pukinsalmen sisäosassa sameus ja suolaisuuden aleneminen oli voimakasta koko vesipatsaassa. Viheriäistenaukolla vaikutus tuntui voimakkaampana kuin Naantalinsalmessa tai Kotkanaukolla. Intensiiviasemien perusteella pinnassa sameusarvo oli ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellinen Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa. Myös Pitkä- ja Pohjoissalmessa vesi oli keskimääräistä sameampaa mutta ei poikkeuksellista. Kokonaistyyppipitoisuus oli Pitkäsalmessa ajankohdan pitkäaikaiskeskiarvoa korkeampi ja jopa poikkeuksellisen korkea. Myös Pohjoissalmessa pitoisuus oli korkeampi kuin edellisen kymmenen vuoden tuloksissa. Myös muilla intensiivipaikoilla tulos oli keskiarvoa korkeampi, mutta lähempänä tavanomaista tasoa.

Turussa jätevedenpurkupaikalla suolaisuus ja sameus oli vain hieman lievempi kuin Aurajokisuulla tai Uittamolla. Typpipitoisuus oli alempi kuin Aurajoessa mutta hieman korkeampi kuin meressä Aurajoen suulla. Jätevesien vaikutus tuntui ilmeisesti lievänä Linnanaukolla ja Ruissalon itäpäässä. Kokonaisfosforipitoisuus oli sa-

maa luokkaa kuin Aurajokisuulla, eikä jäteveden vaikutusta voinut erottaa. Jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa fekaalisten kolimuotoisten bakteerien määrän perusteella purkupaikalla, mutta hygieeninen tila oli heikentynyt laajemmalla alueella, vaikka Aurajoki ei tuntunut tuovan hygieenistä kuormitusta. 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 määrittämissä rajat.

Paraisten purkupaikalla sameus oli hieman lievempää kuin vertailupaikalla Vapparilla. Jätevesikuormituksen vaikutusta ei erottunut typpi- tai fosforiyhdisteiden pitoisuudessa tai hygieenisessä tilassa, eivätkä uimaveden laadunvalvonnan toimenpiteet ylittyneet indikaattorimikrobien osalta.

Viheriäistenaukon, Naantalinsalmen ja Kotkanaukon kesken veden lämpötilassa ei ollut suuria eroja, joten lämpökuorman vaikutusta ei tuntunut. Sameuden ja suolaisuuden sekä typpiyhdisteiden perusteella Kotkanaukolla jokivesien vaikutus tuntui selvästi lievemmin kuin Viheriäistenaukolla ja Naantalinsalmessa. Fosforitulos oli selvästi korkein Viheriäistenaukolla. Hygieeninen tila oli erinomainen.

Ennen satamien hulevesien purkupaikkojen tutkimuksen lokakuun näytteenottoa satoi syyskuun viimeisinä päivinä yhteensä noin 4 mm. Ennen näytteenottoa oli yksi poutapäivä, eikä näytteitä otettaessa satanut. Satamakentiltä ei ilmeisesti tullut hulevesiä mereen, mutta kaupunkialueen hulevesitilanteesta ei ole tietoa. Turun satamassa laiturin tuntumassa olevassa vertailupaikassa sähkönjohtavuus alempi ja ravinnetulokset selvästi korkeampia kuin hulevesiviemäriin edessä. Sen sijaan tuloksissa ei ollut eroja hulevesiviemäriin edustan ja Pukinsalmen vertailupaikan tai Aurajokisuun kesken. Naantalinsalmen sataman paikkojen ja Ajonpään tuloksissa ei ollut eroja.

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

Kesäkauden 2023 tulosten keskiarvot laskettiin merialueella typen ja fosforin osalta pinnasta (1 metri) otetusta näytteestä. Vertailuun käytetyn pitkäaikaiskeskiarvon (vuodet 2013–2022 tai 2010–2018) laskemisessa jouduttiin osin käyttämään myös koontanäytteen ravinnetuloksia, sillä ennen vuotta 2019 suppeissa tutkimuksissa ravinteet määritettiin kokoomanäytteestä. Klorofylli määritettiin kokoomanäytteestä kuten vertailujaksolla. Vuonna 2019 päivittyksen yhteydessä siirrettyillä havaintopaikoilla (137E, 180W ja 240SW) vertailu jouduttiin tekemään aiemman paikan tuloksiin.

Kesäkausi oli vähäsateinen ja maaperä oli kuivui, ja loppukesän sateet imeytyivät maahan nostamatta jokien virtaamia elokuun lopulle saakka. Aurajoen Halisissa virtaama oli toukokuun alkupuolelta elokuun loppupuolelle ajankohdan minimin tuntumassa ja pääosin hyvin pieni (<1 m<sup>3</sup>/s) tai korkeimmillaan noin 2 m<sup>3</sup>/s. Elokuun lopun virtaamahuippu oli noin korkeimmillaan noin 52 m<sup>3</sup>/s. Alkusyöksyllä virtaama laski taas pieneksi. Syyskuun loppupuolella virtaama nousi joksikin aikaa ajankohdan keskiarvoa korkeammaksi ja oli noin 12 m<sup>3</sup>/s mutta laski taas lokakuun



alkuun mennessä pieneksi, ja Turun merialueen loppusyksyn näytteenoton aikaan virtaama oli noin 3–5 m<sup>3</sup>/s. Merialueen laajojen tutkimusten yhteydessä otettujen Aurajoen näytteiden perusteella kesällä (3 kpl) sekä typpi- että fosforikuormitus oli keskimääräistä alempi. Syksyllä lokakuun alun näytteen (1 kpl) perusteella typpi-kuormitus oli tavallista korkeampi, ja fosforikuormitus oli keskimääräistä korkeampi mutta tavanomainen. Tulosten perusteella vuonna 2023 kesäkaudella jokivesissä mereen tullut kuormitus oli keskimääräistä alempi, mutta syksyllä kuormitus kasvoi keskimääräistä korkeammaksi.

Merialueella pinnassa intensiiviasemien perusteella kesäkaudella suolapitoisuus oli keskimääräistä korkeampi, mutta vesi oli keskimääräistä sameampaa etenkin Viheriäistenaukolla. Kokonaistyyppipitoisuus oli Pitkäsalmen eteläpäässä pinnassa selvästi korkeampi kuin vuosien 2010–2018 tuotantokerroksen keskiarvo. Muualla sekä typen että fosforin keskiarvo oli lähellä tuotantokerroksen keskiarvoa. Klorofyllin osalta kesäkauden 2023 keskiarvot kesäkauden keskiarvoa korkeampia mutta eivät poikkeuksellisia paitsi Naantalinsalmessa, missä kesäkauden 2023 keskiarvo oli korkeampi kuin kertaakaan vertailuvuosina 2013–2022.

Hygieeninen tila oli avovesikauden tutkimusten (kesä–lokakuu) keskiarvona Aurajoessa tyydyttävä, ja bakteerimäärä oli kohtalaisen korkea vain heinäkuun kerralla. Avovesikauden keskiarvo oli hieman kymmenvuotiskauden keskiarvoa alempi. Merialueella pinnassa keskiarvon mukaan hygieeninen tila oli kuten tavallisesti suurimmassa osassa aluetta erinomainen tai hyvä. Pohjoissalmen itäpäässä tila oli tyydyttävä ja Pitkäsalmessa sekä Pukinsalmen keskiosiin asti välttävä. Keskiarvon mukaan tila ei ollut missään huono.

Meressä Turussa purkupaikalla jätevesien vaikutus tuntui typpiyhdisteiden kesä–syyskuun keskiarvojen perusteella voimakkaana. Vaikutusalueita ei voinut rajata enää Linnanaukolla tai lähisalmen sisäosissa, jonne tuli kuormitusta myös Aura- ja Raisiojoesta, vaikka kesä olikin varsin vähäsateinen ja virtaamat 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 klorofyllikeskiarvo oli hieman korkeampi kuin Pitkäsalmen intensiiviasemilla. Hygieenisessä tilassa jätevesien vaikutus näkyi purkupaikalla muita paikkoja korkeampina bakteerituloksina, ja jäteveden vaikutus tuntui ilmeisesti satama-altaan suulla.

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

Viheriäistenaukon ja Naantalinsalmien intensiiviasemien kokonaistypen ja -fosforin sekä klorofyllin keskiarvoissa ei ollut eroa, mutta ne olivat korkeampia kuin Kotkankaukolla. Hygieeninen tila oli keskiarvon perusteella erinomainen.

## Pohjaeläin- ja sedimenttitutkimus

Syksyllä 2023 tehtiin Turun merialueella velvoitetarkkailuun kuuluva pohjaeläin- ja sedimenttitutkimus, jotka on tehty viimeksi syksyllä 2017.

Pohjaeläintutkimuksen näytteet otettiin syksyllä 2023 yhteensä 43 paikasta (7.9.–25.10.2023). Asemia oli vähemmän kuin vuonna 2017, sillä ohjelman päivittämisen yhteydessä vuonna 2019 osa asemista jätettiin pois. Asemien syvyys oli 2–79 metriä. Kultakin asemalta otettiin Ekman-noutimella (ala noin 300 cm<sup>2</sup>) kolme näytettä, jotka seulottiin 0,5 mm seulalla ja säilöttiin etanolilla näytteenoton yhteydessä. Sedimentti oli kaikissa paikoissa saviainesta, ja näytteissä oli ylimpänä hapettuneen ruskea kerros (0,5–4 cm). Suurimmalla osalla paikoista saviaines oli hienojakoista ja liejumaista, mutta paikoin pohja oli kiinteämpää savea. Rikkivedyn hajua todettiin osalla asemista, mutta osin mustaa sedimenttiä oli vain kahdella asemalla. Määrittästyöt valmistuvat vuoden 2024 alkupuolella, ja tulokset raportoidaan erillisessä raportissa. Tulokset tallennetaan ympäristöhallinnon ylläpitämään pohjaeläinrekisteriin.

Sedimenttitutkimuksessa (5.10.2023) oli 6 asemaa kuten vuonna 2017. Asemien syvyys oli 4–33 metriä, ja sedimenttinäytteet otettiin Kajak-noutimella. Kaikkiaan sedimenttipatsaiden paksuus oli noin 30–50 cm, ja pohja-aines oli saviliejua tai savea. Pintakerroksesta (0–10 cm) otetuista näytteistä määritetään kuiva-ainepitoisuus ja hehkutusjäännös sekä tehdään öljy- ja fenolimääriä. Tulokset raportoidaan pohjaeläintutkimuksen yhteydessä.

Turussa 3. marraskuuta 2023



Reetta Räisänen  
biologi

puh. 040 183 5130

**Jakelu:**

## Sähköpostina

ExxonMobil Finland Oy Ab/Santeri Heikkola  
 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  
 Raision kaupunki/Ympäristöpalvelut/Ympäristöpäällikkö Kirsi Anttila  
 Raision kaupunki/Ympäristöpalvelut/ympäristösihteeri Tuija Lojander  
 Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto  
 Turun kaupunki/Ympäristönsuojelutoimisto/Olli-Pekka Mäki  
 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 Venho  
 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 kaupunki/Kaupunkiympäristölautakunta

## 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>2.10.2023</b>	<b>TURM / 143 Kruunukari 143 (L143)</b>	Kok.syv 28,0 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 9:56; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämp 12 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8	8,4	88	1050	6,1	8,0	4,1		460			27				0	
	5	15,8			1050	6,0		3,9										
	10	15,8			1050	6,0	8,0	3,9		440			24					
	20	15,5	7,8	82	1090	6,3				370			23					
	27	14,5	5,0	51	1090	6,3				530			66					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 179 Katariinanlaakson ed. 179 (L 31)</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 11:07; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	14,5	8,2	82	800	4,6	7,7	22		1100			73				130	
	2	14,5	7,8	79	810	4,6	7,7	20		1100			65					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 180W Uittamo W</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SE;																
	0,3	14,7													170	97		
	1	14,7	7,9	80	790	4,5	7,7	23		1200	580	36	69	22			220	
	2	14,6	8,0	81	790	4,5	7,7	25		1200			72					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 183 Majakkaranta</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:46; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	0,3														460	200		
	1	14,9			780	4,4		22		1200	540	37	67	23			250	
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 190 Satama 190 (L 28)</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:37; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	0,3														140	52		
	1	15,4	7,6	78	790	4,5	7,7	23		1200	650	59	73	26			170	
	5	15,6			900	5,2		29										
	6	15,6	8,0	83	920	5,3	7,8	36		830			73					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 200 Pikisaari 200 (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 11:36; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 10 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SE;																
	0,3														96	31		
	1	15,3			860	4,9		20		1000	480	34	61	18			140	

## 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
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 205 Kalkkiniemi 205 (L 23)</b>	Kok.syv 12,5 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 11:47; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 10 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SE;																
	1	15,2	8,4	86	870	5,0	7,8	21		950	430	32	58	18			140	
	5	15,7			980	5,6		24										
	11,5	15,9	8,5	89	1030	5,9	8,0	17		500			41					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 210 Kuuvannokka 210 (L 26)</b>	Kok.syv 22,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämpö 9 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,7	8,5	88	1030	5,9	7,9	7,2		470	21	13	40	7			2	
	5	15,7			1030	6,0		7,2										
	10	15,7			1030	6,0	8,0	5,2		430	<5	12	30	6				
	20	15,3	7,1	74	1040	6,0				430			35					
	21	15,3	7,3	76	1070	6,2				460	33	33	36	16				
	0-4																	14
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 215 Saaronniemi 215 (L 53)</b>	Kok.syv 52,5 m; Näkösyv. 1,5 m; Klo 8:41; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämpö 5 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,6	8,7	91	1030	5,9	7,9	5,7		480			29				2	
	5	15,6			1030	5,9		6,2										
	10	15,7			1030	6,0	7,9	5,8		450			30					
	20	14,9			1050	6,0												
	40	10,3	2,2	20	1080	6,3				530			71					
	51,5	10,8	2,3	22	1070	6,2				560			90					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 220 Rajakari 220 (L 220)</b>	Kok.syv 52,5 m; Näkösyv. 1,9 m; Klo 9:28; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämpö 10 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,7	8,5	89	1050	6,1	8,0	4,9		420	<5	13	26	6			2	
	5	15,8			1050	6,0		4,9										
	10	15,8			1050	6,1	8,0	4,9		430	7	16	29	7				
	20	15,8			1060	6,1				410			27					
	40	9,7	3,2	29	1090	6,3				470	120	10	69	41				
	51,5	9,4	2,8	25	1090	6,3				510	140	49	84	49				
	0-4																	9,9

## 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 pmg/100 ml	a-klorof. µg/l
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 225 Airismaa it 225</b>	Kok.syv 80,0 m; Näkösyv. 2,5 m; Klo 10:17; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämpö 12 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8	9,0	94	1060	6,2	8,0	2,8		390	<5	5	22	6			0	
	5	15,8			1070	6,2		3,0										
	10	15,8			1070	6,2	8,0	2,8		380	<5	5	21	5				
	20	15,8			1070	6,2				370			19					
	40	9,4			1100	6,4				410	88	<3	46	35				
	60	8,9	3,3	29	1100	6,4				430			55					
	79	10,0	3,7	35	1090	6,3				500	120	43	95	57				
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 235 Marjanieni NW 235(L19)</b>	Kok.syv 2,5 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 9:41; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 7 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	14,9	8,2	84	840	4,8	7,8	21		970	410	18	63	17			110	
	1,5	14,9	8,0	81	850	4,8	7,8	19		920			59					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 240SW Pansion satama SW</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 9:27; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 7 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	15,0	8,1	83	900	5,1	7,8	14		800	240	22	50	14			20	
	5	15,6			970	5,6		11										
	10	15,6	8,4	88	1000	5,8	7,9	11		560	17	29	38	10				
	0-2																	18
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 245 Kallanpää 245 (L 15)</b>	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 9:14; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 6 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	15,2	8,4	87	970	5,5	7,9	10		600			40				8	
	5	15,4			980	5,6		9,6										
	10	15,8	8,2	86	1010	5,8		8,7		480			34					
	13	15,8	8,2	85	1000	5,7	7,9			490			36					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 261 Hahdenniemi et</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 11 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;																
	1	15,5	8,7	90	970	5,5	7,9	10		610	58	20	55	11			12	
	2,0	15,8	8,2	85	990	5,7	7,9	10		540	58	35	40	11				

## 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>2.10.2023</b>	<b>TURM / 275 Viheriäistenaukko 275 (L 8)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 13:26; Näytt.ottaja KaLa, RM; lmlämpö 18 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,2	8,4	86	960	5,5	8,0	9,3		590	51	<3	47	6				2
	5	15,5			990	5,7		10										
	9	15,6	7,9	82	1010	5,8	7,9	8,5		500	35	31	32	9				
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 280 Ajonpää 280 (L 6)</b>	Kok.syv 32,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja KaLa, RM; lmlämpö 18 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,7	7,8	81	1010	5,8	7,9	8,2		500			34					9
	5	15,7			1010	5,8		8,2										
	10	15,7	7,7	81	1020	5,9	7,8	8,3		480			33					
	20	15,4	7,1	74	1010	5,8				460			36					
	31	14,5	5,6	57	1060	6,1				510			60					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 285 Naantalinsalmi 285 (L 3)</b>	Kok.syv 25,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Klo 12:39; Näytt.ottaja KaLa, RM; lmlämpö 16 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8	7,6	79	1020	5,9	7,9	9,5		490	42	45	35	12				6
	5	15,8			1020	5,9		9,4										
	10	15,8	6,6	69	1020	5,9	7,8	9,7		490	45	55	39	14				
	20	15,8	6,8	71	1030	5,9				470			39					
	24	15,7	6,5	68	1040	6,0				500	45	59	55	18				
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 290 Kuparivuori 290 (L 2)</b>	Kok.syv 24,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja KaLa, RM; lmlämpö 16 °C; Piv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,5	7,2	75	1020	5,9	7,8	11		510	27	47	38	12				12
	5	15,4			1010	5,8		12										
	10	15,4	7,5	78	1010	5,8	7,8	13		490			39					
	20	15,3	7,5	77	1010	5,8												
	23	15,4	6,6	68	1010	5,8				490			52					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 297 Kotkanaukko 297 (L 297)</b>	Kok.syv 29,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Klo 11:31; Näytt.ottaja KaLa, RM; lmlämpö 15 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8	7,8	81	1050	6,1	7,9	4,5		410	<5	18	31	7				2
	5	15,8			1050	6,0		4,5										
	10	15,8	8,0	83	1040	6,0	7,9	4,6		410	<5	21	25	7				
	20	15,0	6,0	61	1070	6,2				420			30					
	28	11,8	2,9	28	1080	6,3				520	150	39	56	32				

## 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>2.10.2023</b>	<b>TURM / 300 Väskinsaari 300 L 86</b>	Kok.syv 18,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:01; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämp 16 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun SW;																
	1	15,0	8,3	85	990	5,7	7,9	12		580	33	25	52	9			6	
	5	15,2			1000	5,8		11										
	10	15,3	7,8	80	1000	5,8	7,9	12		490	<5	32	41	9				
	15	15,3	7,6	79	1010	5,8												
	17	15,3	8,0	83	1060	6,1				490	<5	36	47	9				
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / 308 Lapila 308 (L 308)</b>	Kok.syv 43,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Klo 11:26; Näytt.ottaja KaLa, RM; Ilmlämp 14 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun SW;																
	1	15,8	8,0	83	1050	6,1	7,9	4,4		410			25				0	
	5	15,8			1050	6,0		4,2										
	10	15,8			1050	6,1	8,0	4,4		410			24					
	20	15,8			1060	6,1												
	30	11,4	3,2	31	1080	6,3				480			53					
	42	9,5	2,2	20	1090	6,3				510			74					
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / KANAV W Linnanaukko</b>	Kok.syv 12,8 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 9:58; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuusuun E;																
	0,3														310	230		
	1	14,5			870	4,9		19		1000	500	43	55	19			180	
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / LATOK N Latokari pohj</b>	Kok.syv 8,8 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:25; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuusuun E;																
	0,3														110	52		
	1	15,3			840	4,8		24		1000	480	36	65	20			140	
<b>2.10.2023</b>	<b>TURM / RUISS E Ruissalon silta et</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Klo 9:52; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämp 7 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuusuun E;																
	0,3														170	97		
	1	14,2			840	4,8		21		1100	540	42	63	20			20	



## 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
2.10.2023	<b>TURM / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Klo 10:04; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmläpmt 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	0,3														76	31		
	1	14,8	7,5	76	780	4,4	7,3	19		1800	830	70	66	24			110	
	5	15,8			910	5,2		20					54					
	9	15,7	8,2	85	940	5,4	7,8	22		820			50					
2.10.2023	<b>TURM / TSH1 Turun satama hule purku</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:34; Näytt.ottaja JS, MiHe; Sataa E K/E; Ilmläpmt 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	15,3			790	4,4	7,7		15	1100			73					
2.10.2023	<b>TURM / TSH2 Turun satama hule vertailu</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 10:31; Näytt.ottaja JS, MiHe; Sataa E K/E; Ilmläpmt 8 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;																
	1	13,9			440	2,3	7,7		16	2300			120					
2.10.2023	<b>TURM / NSH1 Naantalın satama hule pur</b>	Kok.syv 9,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:54; Näytt.ottaja KaLa, RM; Sataa E K/E; Ilmläpmt 16 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8			1020	5,9	7,9		8,0	490			32					
2.10.2023	<b>TURM / NSH2 Naantalın satama hule ver</b>	Kok.syv 20,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 12:52; Näytt.ottaja KaLa, RM; Sataa E K/E; Ilmläpmt 16 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun SW;																
	1	15,8			1020	5,9	7,9		7,1	490			32					
3.10.2023	<b>TURM / 135 Vapparin pohj. osa 135 (L 37)</b>	Kok.syv 21,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmläpmt 12 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun W;																
	1	15,6	8,6	90	1000	5,8	7,9	9,5		520	52	11	49	9				3
	5	15,6			1000	5,8		9,1										
	10	15,6			1000	5,8	7,9	9,9		530	51	12	39	7				
	20	15,6	8,4	88	1010	5,8				520	44	13	42	7				
3.10.2023	<b>TURM / 136 Loskarnäs pohj 136 (L42)</b>	Kok.syv 22,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Klo 11:56; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmläpmt 13 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun W;																
	1	15,7	8,8	92	1020	5,9	7,9	6,1		520			37					1
	5	15,7			1010	5,8		6,4										
	10	15,7			1020	5,9	7,9	5,9		510			35					
	21	15,5	7,8	81	1030	5,9				560			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 pmg/100 ml	a-klorof. µg/l	
3.10.2023	<b>TURM / 137E Lessor 137E</b>	Kok.syv 16,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Klo 11:14; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun W; 0,3																	
		1	15,6	8,9	92	1000	5,8	8,0	8,7	550	66	10	39	8	7	<10	5		
		5	15,7			1010	5,8		8,3										
		10	15,7			1010	5,8	7,9	6,2	510	63	15	36	8					
		15	15,7	8,1	84	1010	5,8			530	65	24	43	10					
3.10.2023	<b>TURM / 140 Bläsnäsinlahti 140 (L 44)</b>	Kok.syv 30,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:35; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 13 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 0 m/s; 0,3																	
		1	15,8	8,2	86	1020	5,9	7,9	4,7	510	70	15	32	8	3	<10	1		
		5	15,8						5,2										
		10	15,7	8,2	86	1000	5,8	7,9	6,1	500			33						
		20	7,4	0,69	6	1070	6,2			710			50						
		25	3,6	0,54	4	1080	6,3												
		29	3,6	0,44	3	1090	6,3			1800			1600						
3.10.2023	<b>TURM / 165 Kirkkoh saari 165 (L 61)</b>	Kok.syv 33,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Klo 10:24; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuusuun SW;																	
		1	15,4	8,8	91	960	5,5	7,9	9,6	620			42					7	
		5	15,4	8,7	90	970	5,6		9,7										
		10	15,8	8,4	88	1000	5,7	7,9	9,4	530			39						
		15	15,7	7,8	81	1000	5,8												
		20	8,1	0,55	5	1060	6,1			770			37						
		25	5,5	0,56	5	1070	6,2												
		30	4,6	0,57	5	1070	6,2			890			31						
32	4,6	0,59	5	1070	6,2			910			31								
3.10.2023	<b>TURM / 175 Papins it 175 (L 32)</b>	Kok.syv 6,5 m; Näkösyv. 0,70 m; Klo 10:59; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämpö 12 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 0 m/s;																	
		1	14,7	8,5	86	830	4,7	7,8	20	990	430	<3	66	13				66	
		5	15,6	7,8	81	950	5,5		20	580			52						
5,5	15,6	7,2	75	970	5,6	7,8	22	590	86	43	58	15							

## 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
3.10.2023	<b>TURM / 250 Raisonlahden pohjukka 250 (L 12)</b>	Kok.syv 1,5 m; Näkösyv. 0,40 m; Klo 13:17; Näytt.ottaja RM, MiHe; Kesto 0,500 h; Ilmlämp 13 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 0 m/s;																
	0,5	14,6	7,8	78	510	2,8	7,6	24		1300			150				140	
3.10.2023	<b>TURM / 265 Kukonpää 265 (L14)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 0,80 m; Klo 9:27; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämp 10 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun SW;																
	1	15,3	8,7	90	970	5,6	7,9	11		600	88	7	43	5			4	
	5	15,4			980	5,6		12					44					
	9	15,6	8,4	87	1010	5,8	7,9	9,7		530			48					
3.10.2023	<b>TURM / PAPPUR Paraisten jv-purkupaikka</b>	Kok.syv 17,0 m; Näkösyv. 1,3 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämp 13 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 0 m/s;																
	0,3														4	10		
	1	15,7	8,3	86	1020	5,9	7,9	5,8		530	67	16	37	9			5	
	5	15,7			1010	5,8		5,5										
	10	15,7	8,4	87	1030	5,9	7,9	5,7		510	60	15	34	8				
	16	15,6	7,3	76	1010	5,8				550	64	38	45	12				
3.10.2023	<b>TURM / 58K Halisten kalaporras</b>	Näkösyv. 0,20 m; Klo 13:43; Näytt.ottaja RM, MiHe; Ilmlämp 15 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuusuun SW;																
	0,3	13,7						60		3300	2300	9	180	67	35	41	60	

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

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

KaLa = Kari 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 = Kokonaissyvyys

Kesto = Kesto

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

7 = pilvistä

6 = melko pilvistä

5 = melko pilvistä

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

W = Länsi

SW = Lounas

S = Etelä

SE = Kaakko

E = Itä

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

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

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

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

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

pH = pH-arvo (SFS 3021:1979)

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

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

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

NO<sub>2</sub>-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-tekniikka)NH<sub>4</sub>-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

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

PO<sub>4</sub>-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-tekniikka)

Enterlert = Varmistetut enterokokit (Enterolert@Quantitray)

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

**Määrittelykset**

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 Näytenro	Lämpöt °C	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	Kok. N µg/l	Kok.P µg/l	Ni liuk. µg/l	Alk.f.en+et	Fenolit µg/l	Ftalaatit µg/l	PFC	BromPalo
2.10.2023	TURMHAVA / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka											
18626	0,3	15,6	870	5,0	1100	56	1,6	Ei tod.	Ei tod.	Ks. laus.	Ks. laus.	Ei tod.

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenoittajat**

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

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

**Määrittelykset**

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösylv. = Näkösyvyys

Imlämpö = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisuus (Arvio. 0–8/8)

5 = melko pilvistä

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

E = Itä

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)

Alk.fen+et = Alkyyliifenolit ja etoksylaatit (SFS-EN ISO 18857-2 mod.)

Ei tod. = Ei todettu

Fenolit = Fenoliset yhdisteet

Ei tod. = Ei todettu

Ftalaatit = Ftalaatit

Ks. laus. = Katso lausunto

PFC = PFC-yhdisteet (kiinteäfaasiuutto ja UPLC/MS/MS-tekniikka)

Ks. laus. = Katso lausunto

BromPalo = PBDE, Bromatut palontorjunta-a (perustuu SFS-EN ~~ISO~~ 15032:2009 ja EPA method 1614)

Ei tod. = Ei todettu

**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**

**2023/7448**

<b>Näytenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626		
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi		
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Alkyyliifenolit ja etoksylaattit</b>			
4-n-Nonyylifenoli *	RZTHF µg/l	<0,01	
4-Nonyylifenoli *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-Nonyylifenolidieto ksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,01	
4-Nonyylifenoliheks aetoksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-Nonyylifenolimom oetoksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-Nonyylifenolipent aetoksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-Nonyylifenolitetra etoksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-Nonyylifenolitrieto ksylaatti (isomeerien seos) *	RZTHF µg/l	<0,01	
4-tert-Oktyylifenoli *	RZTHF µg/l	<0,01	
4-tert-Oktyylifenolidi etoksilaatti *	RZTHF µg/l	<0,01	
4-tert-Oktyylifenolim onoetoksilaatti *	RZTHF µg/l	<0,05	
4-tert-Oktyylifenolitre etoksilaatti *	RZTHF µg/l	<0,05	
<b>Bromatut difenyylietterit (BDE)</b>			
2,2',4-TriBDE (BDE-17) *	GFU82 ng/l	< 0,0500	
2,4,4'-TriBDE (BDE-28) *	GFU82 ng/l	< 0,0500	
Analysoidut TriBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82 ng/l	ND	
Analysoidut TriBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82 ng/l	0,100	

<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626		
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi		
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Bromatut difenyylietterit (BDE)</b>			
Analysoidut TriBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	0,100
2,2',4,4'-TetraBDE (BDE-47) *	GFU82	ng/l	< 0,117
2,2',4,5'-TetraBDE (BDE-49) *	GFU82	ng/l	< 0,117
2,3',4,4'-TetraBDE (BDE-66) *	GFU82	ng/l	< 0,117
2,3',4',6-TetraBDE (BDE-71) *	GFU82	ng/l	< 0,117
3,3',4,4'-TetraBDE (BDE-77) *	GFU82	ng/l	< 0,117
Analysoidut TetraBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut TetraBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	0,583
2,2',3,4,4'-PentaBDE (BDE-85) *	GFU82	ng/l	< 0,233
2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99) *	GFU82	ng/l	< 0,233
2,2',4,4',6-PentaBDE (BDE-100) *	GFU82	ng/l	< 0,233
2,3',4,4',6-PentaBDE (BDE-119) *	GFU82	ng/l	< 0,233
3,3',4,4',5-PentaBDE (BDE-126) *	GFU82	ng/l	< 0,233
Analysoidut PentaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut PentaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	1,17
2,2',3,4,4',5'-HeksaBDE (BDE-138) *	GFU82	ng/l	< 0,350
2,2',4,4',5,5'-HeksaBDE (BDE-153) *	GFU82	ng/l	< 0,350
2,2',4,4',5,6'-HexaBDE (BDE-154) *	GFU82	ng/l	< 0,350
2,3,3',4,4',5-HexaBDE (BDE-156) *	GFU82	ng/l	< 0,350
Analysoidut HeksaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND



<b>Näyttenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626		
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi		
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Bromatut difenyylietterit (BDE)</b>			
Analysoidut HeksaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	1,40
2,2',3',4,4',5',6-Hept aBDE (BDE-183) *	GFU82	ng/l	< 0,583
2,2',3,4,4',6,6'-Hept aBDE (BDE-184) *	GFU82	ng/l	< 0,583
2,3,3',4,4',5',6-Hept aBDE (BDE-191) *	GFU82	ng/l	< 0,583
Analysoidut heptaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut HeptaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	1,75
2,2',3,4,4',5,5',6-Okt aBDE (BDE-196) *	GFU82	ng/l	< 1,17
2,2',3,3',4,4',6,6'-Ok taBDE (BDE-197) *	GFU82	ng/l	< 1,17
Analysoidut OktaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut OktaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	2,33
2,2',3,3',4,4',5,5',6- NonaBDE (BDE-206) *	GFU82	ng/l	< 2,33
2,2',3,3',4,4',5,6,6'-N onaBDE (BDE-207) *	GFU82	ng/l	< 2,33
Analysoidut NonaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut NonaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	4,67
DecaBDE (BDE-209) *	GFU82	ng/l	< 5,83
Analysoidut BDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ) *	GFU82	ng/l	ND
Analysoidut BDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ) *	GFU82	ng/l	17,8

<b>Näytenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626		
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi		
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Ftalaatit</b>			
Dimetyyliftalaatti (DMP) *	RZPHT µg/l	0,02	
Dietyyliftalaatti *	RZPHT µg/l	<0,05	
Di-isobutylyftalaatti (DiBP) *	RZPHT µg/l	<0,05	
Dibutylyftalaatti *	RZPHT µg/l	<0,05	
Dipentylyftalaatti *	RZPHT µg/l	<0,01	
Diheksyyliftalaatti (DHXP) *	RZPHT µg/l	<0,01	
Butyylibentsyyliftalaatti *	RZPHT µg/l	<0,02	
Dietyyliheksyyliftalaatti (DEHP) *	RZPHT µg/l	<0,30	
Di-n-oktyyliftalaatti (DNOP) *	RZPHT µg/l	<0,01	
Di-isononyyliftalaatti (DINP) *	RZPHT µg/l	<1,0	
Di-isodekyyliftalaatti (DIDP) *	RZPHT µg/l	<1,0	
<b>Kloorifenolit</b>			
2,3,4,5-Tetrakloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3,4,6-Tetrakloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3,4-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3,5,6-Tetrakloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3,5-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3,6-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,3-Dikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,4,5-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,4,6-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,4-Dikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2,5- ja 2,6-dikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
2-Kloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,01	
3,4,5-Trikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
3,4-Dikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
3,5-Dikloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	

<b>Näytenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>		
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626		
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi		
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi		
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023		
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	
<b>Kloorifenolit</b>			
3-Kloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,01	
4-Kloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,01	
Pentakloorifenoli *	RZPCP µg/l	<0,02	
<b>Muut Fenoliset yhdisteet</b>			
1-Naftoli *	RZPHE µg/l	<0,02	
2,3,5-Trimetyylifeno li *	RZPHE µg/l	<0,05	
2,3,6-Trimetyylifeno li *	RZPHE µg/l	<0,25	
2,3-Dimetyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
2,4,6-Trimetyylifeno li *	RZPHE µg/l	<0,25	
2,4/3,5-dimetyylifen oli *	RZPHE µg/l	<0,25	
2,5-Dimetyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
2,6-Dimetyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
2,6-di-tert-butyylifen oli *	RZPHE µg/l	<0,10	
2-Metyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
2-naftoli *	RZPHE µg/l	<0,02	
2-nitrofenoli *	RZPHE µg/l	<0,10	
3,4,5-Trimetyylifeno li *	RZPHE µg/l	<0,05	
3,4-Dimetyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
3-Metyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
3-nitrofenoli *	RZPHE µg/l	<0,1	
4-Etyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
4-Kloori-2-Metyylife noli *	RZPHE µg/l	<0,05	
4-Kloori-3-metyylife noli *	RZPHE µg/l	<0,05	
4-Metyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
4-Nitrofenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
Bisfenoli A *	RZPHE µg/l	<0,10	
Bisfenoli F *	RZPHE µg/l	<0,02	
Fenoli *	RZPHE µg/l	<0,25	
m-Etyylifenoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
Resorsinoli *	RZPHE µg/l	<0,05	
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>			

<b>Näytenumero</b>	<b>750-2023-00078598</b>	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	2023/18626	
<b>Näytematriisi</b>	Pintavesi	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Merivesi	
<b>Vastaanottopäivä</b>	04.10.2023	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>		
2H-Perfluoro-2-dek eenihappo (8:2 FTUCA)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-1-tridekaa nisulfonaatti (PFTrDS)	µg/l	<0,0005
Perfluoro-1-undeka anisulfonaatti (PFUdS)	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaaniha ppo (PFBA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanih appo (PFPeA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanih appo (PFHxA) *	µg/l	<0,001
Perfluoroheptaanih appo (PFHpA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaaniha ppo (PFOA) *	µg/l	0,0010
Perfluorinonaanihap po (PFNA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaaniha ppo (PFDA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoroundekaani happo (PFUnA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaani happo (PFDoA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorotridekaanih appo (PFTrDA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorotetradekaa nihappo (PFTA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksadeka anihappo (PFHxDA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanide kaanihappo (PFODA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulf onaatti (PFBS) *	µg/l	<0,0005
Perfluoropentaanisul fonaatti (PFPeS) *	µg/l	<0,0005
Perfluoroheksaanisul fonaatti (PFHxS) *	µg/l	0,0005
Perfluoroheptaanisul fonaatti (PFHpS) *	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisul fonaatti (PFOS) *	µg/l	0,0010
Perfluorononaanisul fonaatti (PFNS) *	µg/l	<0,0005
Perfluorodekaanisul fonaatti (PFDS) *	µg/l	<0,0005

Näytenumero	750-2023-00078598	
Asiakkaan näytetunniste	2023/18626	
Näytematriisi	Pintavesi	
Näytteen kuvaus	Merivesi	
Vastaanottopäivä	04.10.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos
<b>Perfluoratut yhdisteet (PFC)</b>		
Perfluorodekaanisul RZPFC fonaatti (PFDS) *	µg/l	<0,0005
Perfluorododekaani RZPFC sulfonaatti (PFDoS) *	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perflu RZPFC oroheksaanisulfonaatti (4:2 FTS) *	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perflu RZPFC oro-oktaanisulfonaatti (6:2 FTS) *	µg/l	<0,0005
1H,1H,2H,2H-Perflu RZPFC orodekaanisulfonaatti (8:2 FTS) *	µg/l	<0,0005
Perfluoro-1-heksaa nisulfonamidi (FHxSA) *	µg/l	<0,0005
Perfluorobutaanisulf RZPFOS onamidi (PFBSA) *	µg/l	<0,0005
Perfluoro-oktaanisul RZPFOS fonamidi (PFOSA) *	µg/l	<0,0005

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## YHTEYSHENKILÖ

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

SallaPartio@eurofins.fi +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

**Menetelmätiedot**

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Alkyyliifenolit ja etoksyalaatit</b>						
RZTHF	4-n-Nonyylifenoli, 104-40-5	36%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenoli, 84852-15-3	26%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenolidietoksyalaatti (isomeerien seos), 20427-84-3	40%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenoliheksaetoksyalaatti (isomeerien seos), 27177-01-1	37%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenolimonoetoksyalaatti (isomeerien seos), 104-35-8	28%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenolipentaetoksyalaatti (isomeerien seos), 26264-02-8	41%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenolitetraetoksyalaatti (isomeerien seos), 7311-27-5	42%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-Nonyylifenolitrietoksyalaatti (isomeerien seos), 51437-95-7	31%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-tert-Oktyyliifenoli, 140-66-9	36%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-tert-Oktyylifenolidietoksyalaatti, 2315-61-9	20%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-tert-Oktyylifenolimonoetoksyalaatti, 2315-67-5	40%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
RZTHF	4-tert-Oktyylifenolitrietoksyalaatti, 2315-62-0	32%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod., ASTM D7485-16	RZ
<b>Bromatut difenyylietterit (BDE)</b>						
GFU82	2,2',4'-TriBDE (BDE-17), 147217-75-2		0,05 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,4,4'-TriBDE (BDE-28), 41318-75-6		0,05 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut TriBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut TriBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,4'-TetraBDE (BDE-47), 5436-43-1		0,1167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,5'-TetraBDE (BDE-49), 243982-82-3		0,1167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,3',4,4'-TetraBDE (BDE-66), 189084-61-5		0,1167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,3',4',6'-TetraBDE (BDE-71), 189084-62-6		0,1167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	3,3',4,4'-TetraBDE (BDE-77), 93703-48-1		0,1167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF

Bromatut difenyylietterit (BDE)						
GFU82	Analysoidut TetraBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut TetraBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,4,4'-PentaBDE (BDE-85), 182346-21-0		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,4',5-PentaBDE (BDE-99), 60348-60-9		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,4',6-PentaBDE (BDE-100), 189084-64-8		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,3',4,4',6-PentaBDE (BDE-119), 189084-66-0		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	3,3',4,4',5-PentaBDE (BDE-126), 366791-32-4		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut PentaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut PentaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,4,4',5'-HeksaBDE (BDE-138), 182677-30-1		0,233 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,4',5,5'-HeksaBDE (BDE-153), 68631-49-2		0,35 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',4,4',5,6'-HexaBDE (BDE-154), 207122-15-4		0,35 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,3,3',4,4',5'-HexaBDE (BDE-156)		0,35 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut HeksaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut HeksaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3',4,4',5',6'-HeptaBDE (BDE-183), 207122-16-5		0,583 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,4,4',6,6'-HeptaBDE (BDE-184), 117948-63-7		0,583 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,3,3',4,4',5',6'-HeptaBDE (BDE-191), 189084-68-2		0,583 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut heptaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut HeptaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,4,4',5,5',6'-OktaBDE (BDE-196), 446255-39-6		1,167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,3',4,4',6,6'-OktaBDE (BDE-197)		1,167 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut OktaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF

Bromatut difenyylietterit (BDE)						
GFU82	Analysoidut OktaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nona BDE (BDE-206), 63387-28-0		2,33 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	2,2',3,3',4,4',5,5',6'-Nona BDE (BDE-207), 437701-79-6		2,33 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut NonaBDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut NonaBDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	DecaBDE (BDE-209), 1163-19-5		5,833 ng/l	Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut BDE -yhdisteet, summa (poisl. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
GFU82	Analysoidut BDE -yhdisteet, summa (sis. LOQ)			Kyllä	Sis. men., GC-MS	GF
Ftalaatit						
RZPHT	Dimetyyliftalaatti (DMP), 131-11-3	22%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Dietyyliftalaatti, 84-66-2	18%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Di-isobutyyliftalaatti (DiBP), 84-69-5	26%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Dibutyyliftalaatti, 84-74-2	22%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Dipentyyliftalaatti, 131-18-0	16%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Diheksyylliftalaatti (DHXP), 84-75-3	30%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Butyylibentsyylliftalaatti, 85-68-7	19%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Dietyyliheksyylliftalaatti (DEHP), 117-81-7	38%	0,3 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Di-n-oktyyliftalaatti (DNOP), 117-84-0	40%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Di-isononyyliftalaatti (DINP), 68515-48-0	28%	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
RZPHT	Di-isodekyylliftalaatti (DIDP), 68515-49-1	40%	1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18856 mod.	RZ
Kloorifenolit						
RZPCP	2,3,4,5-Tetrakloorifenoli, 4901-51-3	28%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3,4,6-Tetrakloorifenoli, 58-90-2	30%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3,4-Trikloorifenoli, 15950-66-0	30%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3,5,6-Tetrakloorifenoli, 935-95-5	28%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3,5-Trikloorifenoli, 933-78-8	27%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ



Kloorifenolit						
RZPCP	2,3,5-Trikloorifenoli, 933-78-8	27%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3,6-Trikloorifenoli, 933-75-5	25%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,3-Dikloorifenoli, 576-24-9	24%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,4,5-Trikloorifenoli, 95-95-4	29%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,4,6-Trikloorifenoli, 88-06-2	28%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,4-Dikloorifenoli, 120-83-2	21%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2,5- ja 2,6-dikloorifenoli	21%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	2-Kloorifenoli, 95-57-8	30%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	3,4,5-Trikloorifenoli, 609-19-8	24%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	3,4-Dikloorifenoli, 95-77-2	40%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	3,5-Dikloorifenoli, 591-35-5	27%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	3-Kloorifenoli, 108-43-0	29%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	4-Kloorifenoli, 106-48-9	29%	0,01 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
RZPCP	Pentakloorifenoli, 87-86-5	21%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2	RZ
Muut Fenoliset yhdisteet						
RZPHE	1-Naftoli, 90-15-3	46%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,3,5-Trimetyylifenoli, 697-82-5	32%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,3,6-Trimetyylifenoli, 2416-94-6	41%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,3-Dimetyylifenoli, 526-75-0	36%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,4,6-Trimetyylifenoli, 527-60-6	44%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,4/3,5-dimetyylifenoli	31%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,5-Dimetyylifenoli, 95-87-4	34%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,6-Dimetyylifenoli, 576-26-1	40%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2,6-di-tert-butyyllifenoli, 128-39-2	46%	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2-Metyylifenoli, 95-48-7	38%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2-naftoli, 135-19-3	38%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	2-nitrofenoli, 88-75-5	36%	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	3,4,5-Trimetyylifenoli, 527-54-8	43%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	3,4-Dimetyylifenoli, 95-65-8	36%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	3-Metyylifenoli, 108-39-4	40%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	3-nitrofenoli, 554-84-7	29%	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	4-Etyylifenoli, 123-07-9	40%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ

Muut Fenoliset yhdisteet						
RZPHE	4-Kloori-2-Metyylifenoli, 1570-64-5	29%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	4-Kloori-3-metyylifenoli, 59-50-7	25%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	4-Metyylifenoli, 106-44-5	37%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	4-Nitrofenoli, 100-02-7	46%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	Bisfenoli A, 80-05-7	31%	0,1 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	Bisfenoli F, 620-92-8	44%	0,02 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	Fenoli, 108-95-2	41%	0,25 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	m-Etyylifenoli, 620-17-7	39%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
RZPHE	Resorsinoli, 108-46-3	41%	0,05 µg/l	Kyllä	SFS-EN ISO 18857-2 mod.	RZ
Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	2H-Perfluoro-2-dekeenihappo (8:2 FTUCA), 70887-84-2	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoro-1-tridekaanisulfonaatti (PFTrDS), 791563-89-8	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoro-1-undekaanisulfonaatti (PFUdS), 749786-16-1	45%	0,0005 µg/l	Ei	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorobutaanihappo (PFBA), 375-22-4	28%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoropentaanihappo (PFPeA), 2706-90-3	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoroheksaanihappo (PFHxA), 307-24-4	20%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoroheptaanihappo (PFHpA), 375-85-9	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanihappo (PFOA), 335-67-1	22%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorinonaanihappo (PFNA), 375-95-1	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorodekaanihappo (PFDA), 335-76-2	26%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoroundekaanihappo (PFUnA), 2058-94-8	30%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorododekaanihappo (PFDoA), 307-55-1	29%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorotridekaanihappo (PFTrDA), 72629-94-8	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorotetradekaanihappo (PFTA), 376-06-7	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoroheksadekaanihappo (PFHxDA), 67905-19-5	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanidekaanihappo (PFODA), 16517-11-6	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorobutaanisulfonaatti (PFBS), 375-73-5	23%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoropentaanisulfonaatti (PFPeS), 2706-91-4	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ

Perfluoratut yhdisteet (PFC)						
RZPFC	Perfluoroheksaanisulfonaatti (PFHxS), 355-46-4	21%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoroheptaanisulfonaatti (PFHpS), 375-92-8	27%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluoro-oktaanisulfonaatti (PFOS), 1763-23-1	24%	0,0001 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorononaanisulfonaatti (PFNS), 68259-12-1	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorodekaanisulfonaatti (PFDS), 335-77-3	36%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	Perfluorododekaanisulfonaatti (PFDoS), 79780-39-5	40%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorohexaanisulfonaatti (4:2 FTS), 757124-72-4	31%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorooktaanisulfonaatti (6:2 FTS), 27619-97-2	31%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFC	1H,1H,2H,2H-Perfluorodekaanisulfonaatti (8:2 FTS), 39108-34-4	37%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFS	Perfluoro-1-heksaanisulfonamidi (FHxSA), 41997-13-1	48%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFS	Perfluorobutaanisulfonamidi (PFBSA), 30334-69-1	43%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ
RZPFS	Perfluoro-oktaanisulfonamidi (PFOSA), 754-91-6	24%	0,0005 µg/l	Kyllä	ISO 25101 Mod.; EPA 533	RZ

Laboratorio		
GF	Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg)	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 Dakks D-PL-14629-01-00
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.

**Tsp Oy, bakt. lisätutkimus -23 (TURMTSP2)**

Pvm.	Hav.paikka Näytepaikka	Lämpöt °C	Entlert MPN/100 ml	E.coliCL MPN/100 ml	
<b>2.10.2023</b>	<b>TURMTSP2 / 235 Marjaniemi NW</b> Klo 9:44; Näytt.ottaja JS, MiHe; Ilmlämpö 7 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun E;	0,3	14,6	100	52
<b>18.10.2023</b>	<b>TURMTSP2 / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka</b> Klo 10:25; Näytt.ottaja JaLa, MiHe; Ilmlämpö 3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun N;	0,3	10,9	96	41

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

---

### Näytteenottajat

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

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

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

---

### Määritykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

5 = melko pilvistä

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

Tuusuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

E = Itä

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

Entlert = Varmistetut enterokokit (Enterolert@Quantitray)

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

---

### Muita merkintöjä

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