

## TURUN YMPÄRISTÖN MERIALUEEN TARKKAILUTUTKIMUS MAALISKUUSSA 2023

Väliraportti nro 153-23-1859

### 1. YLEISTÄ

Turun ympäristön merialueen vuoden 2023 velvoitetarkkailu alkoi maaliskuun alussa, jolloin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti loppupalven laajan tarkkailukerran näytteet 6.–7.3. ja 9.3.2023. Veden laadun tutkimus tehtiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen mukaan (26.11.2018, päätös 13/2018, VARELY/976/07.00/2010). Velvoitetarkkailuun liittyen myös Aurajoesta Halisista (58K) otettiin näyte talvitutkimuksen yhteydessä 6.3.2023, ja ravinnevirtaamatutkimuksen näytteet otettiin 16.1. ja 28.3.2023.

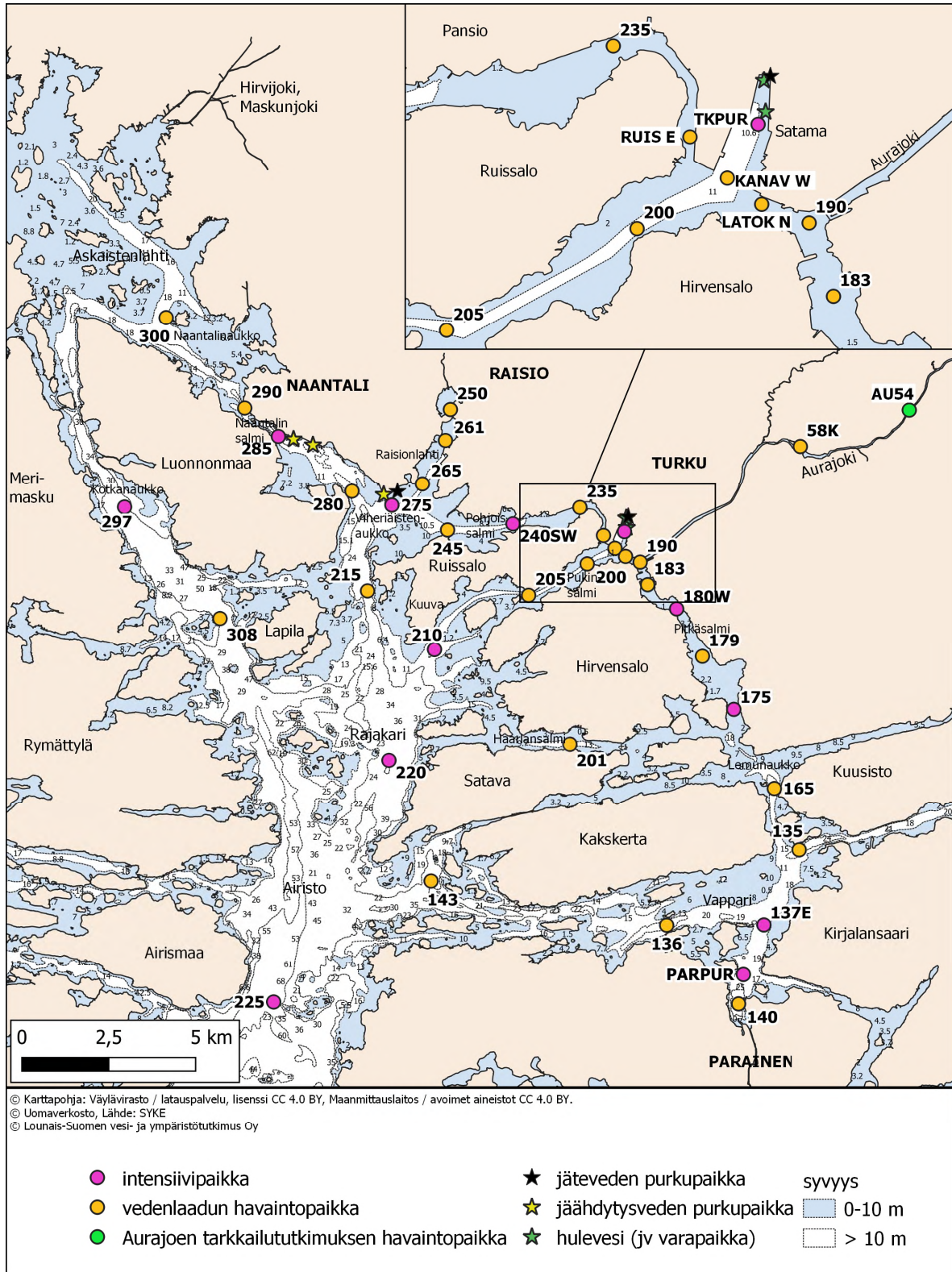
Velvoitetutkimuksen tarkoituksena on seurata Turun seudun yhdyskuntien ja teollisuuslaitosten jätevesien sekä satamien hulevesien vaikutuksia merialueen tilaan ja veden laatuun. Velvoitetutkimukseen osallistuvat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Norrbyn jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n 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.

Vuonna 2023 velvoitetarkkailun ohjelmassa on vuosittainen veden laadun tutkimus, johon sisältyy myös kasviplanktonitutkimus. Syksyllä on vuorossa laaja pohjaeläintutkimus, jonka yhteydessä otetaan paikoin sedimenttinäytteitä. Turun Satama Oy:n ja Naantalin Satama Oy:n edustalla tutkitaan hulevesien vaikutuksia. Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalla tehtävän HAVA-aineiden vuoden 2023 tarkkailun ohjelmaehdotus on Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa hyväksyttävänä. Yhteistarkkailu jatkuu avovesikauden tutkimuksilla toukokuussa.

Turun seudun puhdistamo Oy teetti 12.1.2023 Pitkäsalmessa erillisen tutkimuksen jätevesiepäilyn vuoksi, ja tulokset ovat raportissa.

Turun seudun puhdistamo Oy:n lähtevän jäteveden hygienisointia varten rakennetun UV-laitoksen toiminta alkoi viikolla 6. Merialueen velvoitetarkkailun yhteydessä otetaan puhdistamoyhtiön tilaaman hygieenisen tilan lisätutkimuksen näytteitä, ja tulokset taulukoidaan velvoitetarkkailun raportteihin.

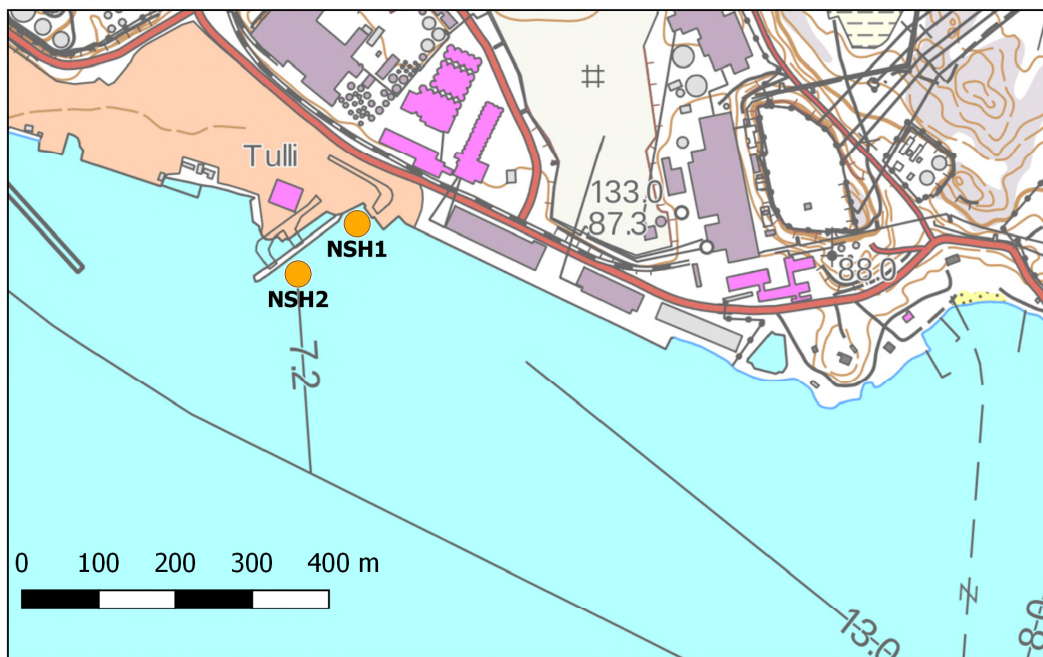
Veden laadun havaintopaikkoja on talvella velvoitetarkkailussa merellä yhteensä 38 ja Aurajoessa yksi (kuva 1a–c). Kesän tutkimuksista poiketen Rajakarın (220) ja Airismaan (225) talvitutkimus kuuluu ympäristöhallinnon vastuulle, ja tulokset liitetään velvoitetarkkailun vuosiyhteenvedoon. Aurajoesta otetaan velvoitetarkkailuun kuuluvana näytteet laajojen tutkimusten yhteydessä Halisista (58K) ja lisäksi eri virtaamatilanteissa ylempää Ravattulasta (AU54) ravinnevirtaaman laskentaa varten.



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 JÄÄOLOT

Talvella 2022–2023 sääolot vaihtelivat hyvin paljon. Ilmatieteen laitoksen Turun sääaseman havaintojen mukaan sää muuttui talviseksi jo marraskuun puolivälissä v. 2022, ja maahan jäi ohuelti lunta. Ennen joulukuun puoliväliä oli lumimyrsky, ja lunta oli maassa keskimääräistä enemmän. Joulun alla sää lauhtui, ja loppuvuonna lämpötila vaihteli pikkupakkasen ja plussan välillä. Vuoden vaihtuessa lähes kaikki lumi oli sulanut Turun seudulta. Turussa joulukuun keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvon tuntumassa, mutta sademäärä oli selvästi keskiarvoa alempi. Tammikuun 2023 alkupuolella sää oli talvinen, mutta kuun puolivälissä lauha jakso sulatti lumen, mikä nosti yhdessä sateiden kanssa poikkeuksellisen talvitulvan. Tammikuun keskilämpötila jäi pakkasen puolelle mutta oli noin 3 astetta keskimääräistä lauhempi, ja sademäärä oli ajankohdan keskiarvoa. Helmikuussa sää jatkui pääasiassa lauhana mutta vaihtelevana: ajoittain vuorokauden keskilämpötila jäi plussalle ja ajoittain oli kohtalaisia yöpakkasia. Keskilämpötila oli kuten tammikuussa pakkasen puolella mutta noin 3 astetta keskimääräistä lauhempi; sademäärä oli kuitenkin keskimääräistä vähäisempi ja lumitilanne vaihteli paljon. Maaliskuun alussa jatkui vaihteleva sää. Pakkanen kiristyi lyhyeksi aikaa, mutta lumentulo jäi vähiin.

Vesistöt alkoivat jäätyä loppuvuonna 2022 marraskuun loppupuolella, mutta merivesi oli normaalitilanteeseen nähden lämmintä, ja vain sisäsaaristoon muodostui ajoittain riitettä. Joulukuun alkupuolella oli ajoittain kireää pakkasta, mutta samalla kova tuuli ja sankka lumisade heikensi jäänmuodostusta. Joulun alla Ilmatieteen laitoksen mukaan (jää tiedotus 22.12.2022) Selkämerellä ja Saaristomerellä oli sisäsaaristossa paikoin ohutta tasaista jäätä ja uutta jäätä. Loppuvuonna jäättilanne pysyi lähes ennallaan (jää tiedotus 2.1.2023), sillä sää vaihteli lauhasta pikkupakkaseen. Alkuvuoden aikana Saaristomeren selkäosiin ei muodostunut kantavaa jäätä. Sisäsaaristossa jäättilanne vaihteli paljon pakkastilanteen mukaan, mutta virtapaikkoihin ei muodostunut kantavaa jäätä, ja avoimemmilla alueilla oli parhaimmillaan vain ihmisen kantava jää. Maaliskuun alkupuolella sisäsaaristossakin oli ajoittain kelirikko, ja maaliskuun puolivälissä jäät heikkenivät nopeasti.

Ilmatieteen laitoksen verkkosivuilla olleiden meriveden korkeustietojen mukaan Turussa joulukuussa 2022 vesi pääosin nousi ja oli vuoden lopussa tasossa noin +30 cm (korkeusjärjestelmä N2000). Tammikuun alkupuolella vesi vielä hieman nousi, mutta tammikuun puolivälin jälkeen sekä helmikuussa vedenkorkeus vaihteli pääosin välillä +15–+55 cm. Maaliskuun alussa vesi oli tasossa noin +20–+40 cm, ja vain 4.3.2023 vesi käväisi hieman keskiveden alapuolella. Turun merialueen talvinäytteenoton aikaan meriveden korkeus oli noin +10–+40 cm.

Suomen ympäristökeskuksen avoimen tietopalvelun mukaan (tiedot haettu 28.3.2023) Aurajoessa Halisissa joulukuun 2022 alussa virtaama oli selvästi alle ajankohdan keskiarvon, mutta joulukuun lopulla ja vuodenvaihteessa kaksi virtaamahuippua (23 m<sup>3</sup>/s ja 48 m<sup>3</sup>/s) olivat selvästi ajankohdan keskiarvoa korkeampia. Tammikuun alkupuolen pakkasissa virtaama pieneni, mutta sään lauhtuminen alkoi ennen kuun puoliväliä nopeasti nostaa virtaamaa. Virtaamahuippu 16.1.2023 (98 m<sup>3</sup>/s) oli ajankohtaan nähden poikkeuksellisen korkea, ja Suomen ympäristö-

keskuksen tulvakeskuksen tiedotteen (16.1.2023) perusteella myös muualla Etelä- ja Länsi-Suomessa oli harvinainen talvitulva. Tulva laski nopeasti, ja tammikuun lopulta maaliskuun puoliväliin Aurajoen virtaama oli  $\geq 5 \text{ m}^3/\text{s}$  ja ajankohdan keskimääräisen tason tuntumassa tai alempi. Maaliskuun alkupäivinä Turun merialueen näytteenoton aikaan virtaama oli noin  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Virtaama olivat talvella 2022–2023 marraskuun puolivälistä joulukuun puoliväliin ajankohdan minimiarvojen tuntumassa. Joulukuun puolivälissä ja vuodenvaihteessa lauhjojen jaksojen aikaan virtaama nousi talvikuukausien keskiarvoja korkeammaksi, mutta tammikuun puolivälin tulva oli ajankohdan maksimivirtaaman tasolla. Virtaamatietojen perusteella tilanne oli hyvin vaihteleva: pääosin virtaama oli lähinnä pakkastalville tyypillinen mutta keskitalven tulvatilanteissa jopa poikkeuksellisen korkea.

### 3. MENETELMÄT JA TULOKSET

#### 3.1. Yleistä

Talvitutkimuksen näytteitä haettiin 6.–7.3. ja 9.3.2023 merialueelta avoimilta väylä-alueilta laivalla sekä jäitse jalan. Kelirikon vuoksi näytteitä ei saatu Vapparilta pohjoisosasta, Lessorin edustalta ja Kruunukarilta (*taulukko 1*), ja osalla paikoista jääolot häiritsivät näytteenottoa. Raisionlahden pohjukassa näytesyvyys oli jään ja mataluuden vuoksi vain 0,5 metriä. Aurajoella Halisissa näytteet otettiin kalaportaasta.

Ensimmäisenä näytteenottopäivänä ilman lämpötila oli noin  $-5$ – $0 \text{ }^\circ\text{C}$  (*liite 1*), pilvisyys vaihtelevaa ja pohjoisen puoleinen tuuli heikkoa. Toisena näytteenottopäivänä ilman lämpötila oli noin  $-9$ – $3 \text{ }^\circ\text{C}$ , taivas melko selkeä ja pääosin idän tai etelän puoleinen tuuli heikkoa. Seuraavana päivänä tuuli kovaa, ja näytteenottoa jatkettiin vasta sitä seuraavana päivänä, jolloin ilman lämpötila oli  $-10$ – $5 \text{ }^\circ\text{C}$ , taivas selkeä ja tuuli heikkoa.

Merialue oli jäätön Pohjois-Airistolla Kuuvannokalta ja Lapilan eteläpuolelta lähtien. Luonnonmaan länsipuolella oli vain ohuelti jäätä ja rannat osin avoimet. Naantalinsalmessa oli ohuelti jäätä, ja yhtenäisen jään reuna oli Viheriäistenaukon ja Kuperivuoren tuntumassa. Pukinsalmessa ja Kuuvannokalla oli laivaliikenteen johdosta vähäisesti jää- ja sohjolauttoja. Turussa jätevedenpurkupaikka oli avoin. Linnaukolla oli osin avovesi mutta myös jää- ja sohjolauttoja sekä yhtenäinen jää Pitkäsalmen suuntaan. Jääpeitteisillä alueilla jään paksuus oli noin 1–24 cm. Jään päällä oli lunta enimmillään 3 cm.

Vesinäytteet otettiin Limnos-noutimella. Avovedestä tai laivalta ei otettu näytteitä 0,5 metrin syvyydestä, jonne jääkannen alla voi kerrostua joki- ja jätevesiä. Näytteenotto- ja analyysimenetelmät on kuvattu tarkemmin tarkkailuohjelmassa ja vuosiraportissa.

Tekstissä pinta tarkoittaa 1 metrin syvyyttä ja pohjan läheinen näyte 1 metri pohjan yläpuolelta otettua näytettä. Kuvat 2–6 on tehty siten, että kunkin havaintopaikan tulosten on ajateltu kuvaavan laajempaa aluetta, mutta alueiden rajaus on varsin

karkea. Hulevesien seuranta paikkojen tulokset eivät ole kuvissa, vaan ne on taulukoitu. Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikan lähialueen tulokset näkyvät kuvien sisään upotetuissa pienemmissä kuvissa. Kokonaisfosforia ja hygieenistä tilaa käsittelevissä kuvissa luokkarajat ja -värit perustuvat vesien yleiseen käyttökelpoisuusluokitukseen, jonka pohjana on vesi- ja ympäristöhallinnon vuonna 1988 tekemä luokitus (Suomen ympäristökeskus 2015). 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 merialueen intensiiviasemien ja Aurajoen Halisten osalta ajankohdan vertailujakson keskiarvoon (vuodet 2013–2022).

*TAULUKKO 1. Turun merialueen maaliskuun 2023 näytteenottoon jääolojen aiheuttamat muutokset ja muut poikkeamat.*

Havaintopaikka	Huomaus
135 Vapparin pohj. osa	Kelirikko: ei näytteitä.
136 Loskarnäs pohj.	Jäätälanteen vuoksi näytteet 75 m pisteeltä etelään.
135E Lessor	Kelirikko: ei näytteitä.
143 Kruunukari	Kelirikko: ei näytteitä.
201 Haarlansalmi	Jäätälanteen vuoksi näytteet 200 m pisteeltä länteen.
261 Haahdenniemi et	Jäätälanteen vuoksi näytteet 40 m pisteeltä länteen.
RUISS E Ruissalonsilta et.	Jäätälanteen vuoksi näyte laiturilta 170 m pisteeltä itää

### 3.2. Veden lämpötila ja näkösyvyys

Aurajoessa veden lämpötila oli 0,7 °C ja näkösyvyys 40 cm.

Meriveden lämpötila oli 0,1–2,2 °C, ja lähes kaikilla paikoilla syvyys suunnassa lämpötilaero oli hyvin pieni. Lämpimintä vesi oli Bläsnäsinlahden syvänteen pohjalla. Näkösyvyys oli 0,5–3,0 metriä.

### 3.3. Suolaisuus ja sameus

**Sähkönjohtavuuden** perusteella laskettu meriveden suolaisuus oli pinnassa (1 metri) 1,2–6,4 ‰, ja vain Raisonlahden matalassa pohjukassa ja Pohjoissalmen itäpäässä suolaisuus oli voimakkaasti alentunut ( $1 < 5$  ‰, kuva 2). Airiston tuntumassa suolaisuus oli  $\geq 6$  ‰ ja suojaisemmillä alueilla 5,2–5,9 ‰. Syvyys suunnassa erot olivat varsin pieniä, mutta jääpeitteen alla Pitkäsalmessa suolaisuus oli alempi kuin syvemmällä.

**Sameus** oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 31 FNU. Sameusarvo oli ajankohdan vertailujakson keskiarvoa (vuodet 2013–2022) alempi.

Merialueella sameusarvoja mitattiin pinnasta noin 10 m syvyyteen saakka, ja sameus oli 1,7–27 FNU. Pinnassa sameus oli 1,7–10 FNU paitsi Raisonlahden pohjukassa 25 FNU (kuva 2), ja vain siellä vesi oli erittäin sameaa ( $> 20$  FNU). Turun lähisalmissa sameus oli  $< 10$  FNU. Kirkkainta vesi oli Lapilassa ja Saaronniemen

edustalla, mutta missään vesi ei ollut vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen (Suomen ympäristökeskus 2015) mukaan erinomaista luokkaa (<1,5 FNU).

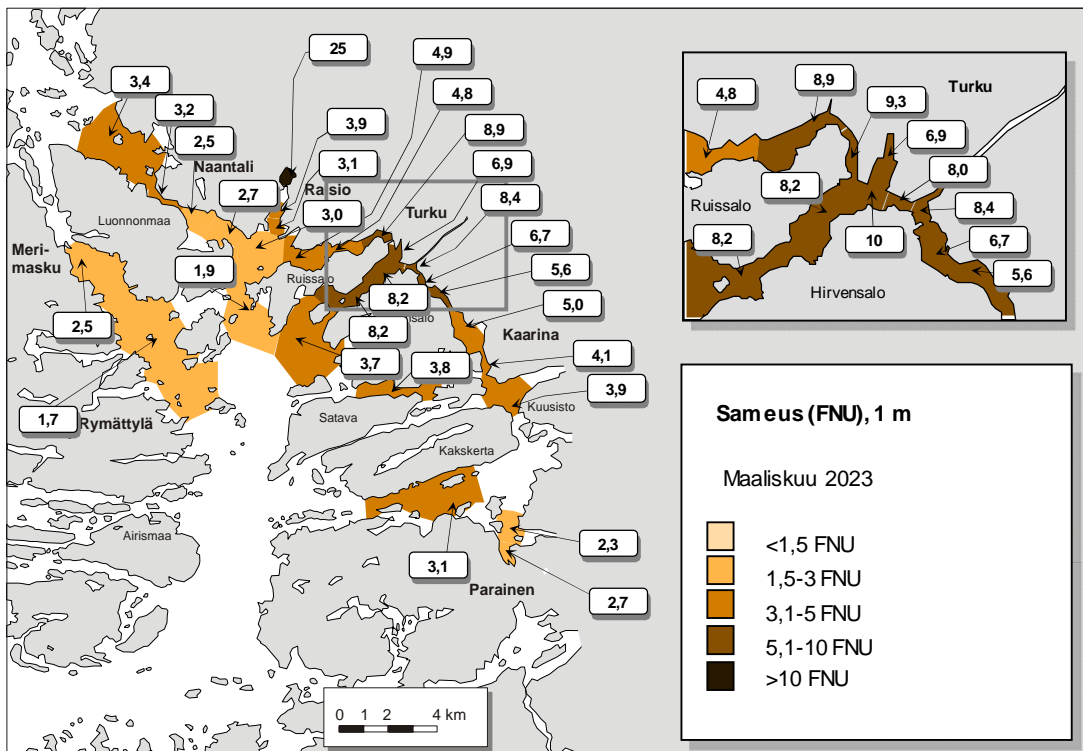
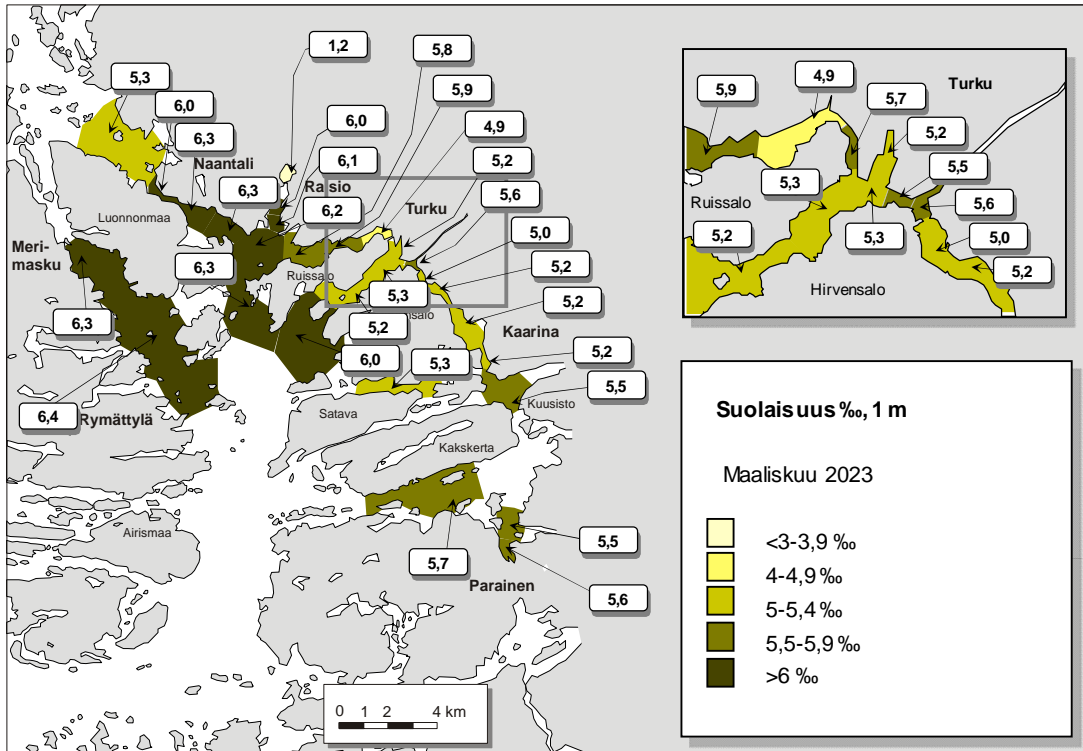
Intensiivihavaintopaikkojen (*huom. asemalta 137E ei talvinäytteitä v. 2023*, 180/180W, 175, 210, 240/240SW, 275, 285 ja 297; talvella ei asemat 220 sekä 225) perusteella pinnassa Pitkäsalmessa sähkönjohtavuudesta laskettu suolaisuus oli ajankohdan keskiarvoa korkeampi ja sameus jopa poikkeuksellisen lievää. Pohjoissalmessa, Viheriäistenaukolla, Naantalinsalmessa ja Kotkanaukolla suolaisuus oli hieman tavallista korkeampi ja sameus keskiarvoa alempi mutta tavanomainen.

Tulosten perusteella valumavesien vaikutukset tuntuivat veden suolaisuudessa ja sameudessa pintakerroksessa pakkastalville tyypilliseen tapaan. Pitkä- ja Pohjoissalmessa valumavesien vaikutus tuntui tavallista lievemmin, vaikka jokivirtaamat olivat alkutalvella olleet ajoittain suuria. Jään alla valumavesien vaikutus näkyi Turun–Kaarinan lähisalmissa Pitkäsalmessa ja ainakin Pohjoissalmen sisäosassa mutta ei Haarlansalmessa.

### **3.4. Happitilanne**

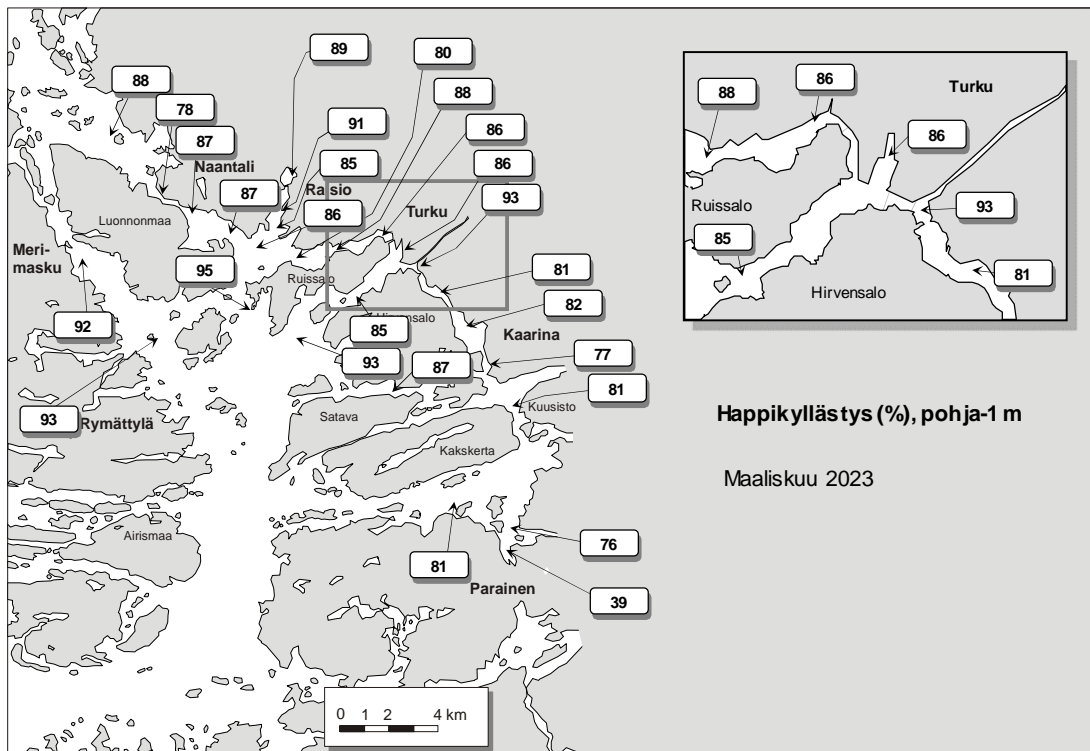
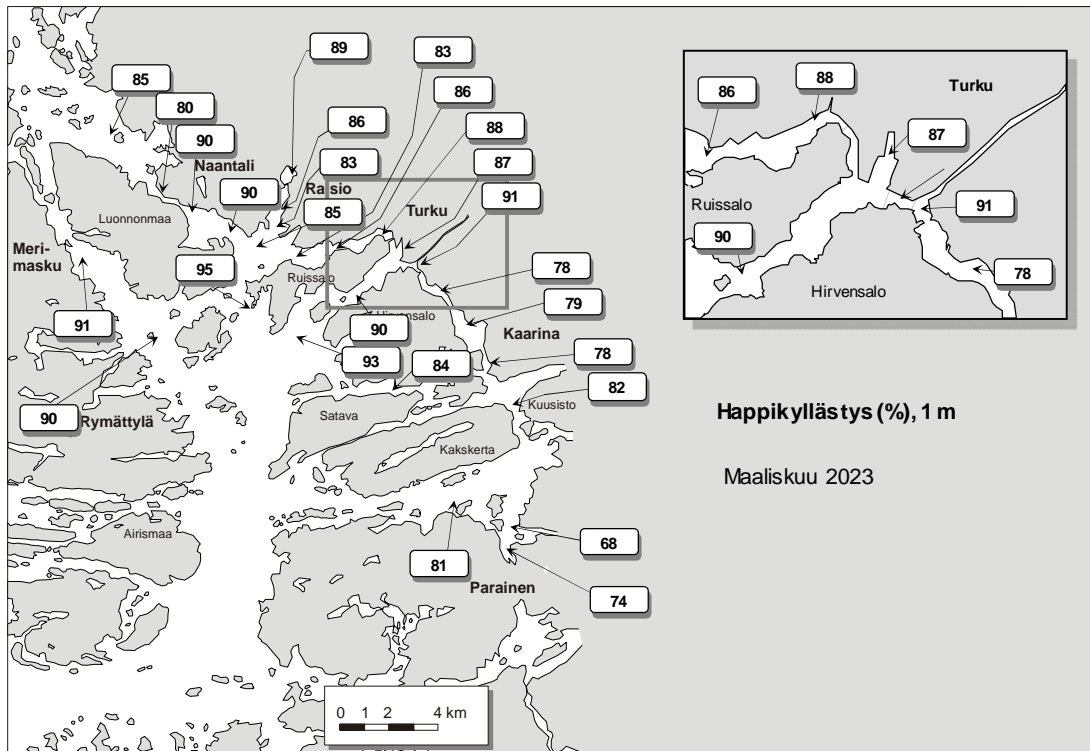
Pinnassa happitilanne oli hyvä (*kuva 3*), ja happea oli riittävästi lohikalojen viihtymistä ajatellen (>7 mg/l). Paraisilla purkupaikalla ja Bläsnäsinlahdella happikylläisyys oli hieman alempi kuin muualla.

Pohjan tuntumassa Bläsnäsinlahdella hapenvajaus oli voimakasta (happikylläisyys <40 %, *kuva 3*), eikä happea ollut riittävästi lohikaloille, mutta hapen loppumisen vaaraa ei ollut. Muualla happitilanne oli hyvä.



KUVA 2. Suolaisuus ja sameus pinnassa (1 m) Turun merialueella maaliskuussa 2023.





*KUVA 3. Happikyllästyys pinnassa (1 m) ja pohjassa (pohja -1 m) Turun merialueella maaliskuussa 2023.*

### 3.5. Ravinnepitoisuudet

**Kokonaistyyppipitoisuus** oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 1 500 µg/l. Pitoisuus oli kymmenvuotijakson keskiarvoa selvästi alempi.

Merialueella kokonaistyyppipitoisuudet olivat pinnassa 420–1 400 µg/l (*kuva 4*), mutta pitoisuus oli hyvin korkea (>1 000 µg/l) vain Raisionlahden pohjukassa, Pohjoissalmen itäpäässä ja Turussa jäteveden purkupaikalla. Pitoisuus oli noin 700–900 µg/l Turun–Kaarinan salmissa ja Paraisten jäteveden purkupaikalla sekä Naantalinaukolla. Pitoisuus oli noin 500 µg/l Airiston tuntumassa. Jään alla (0,5 m) Pitkäsalmessa tyyppipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin pinnassa, mutta Lemunaukolle ja Haarlansalmessa ero oli pienempi. Pintakerroksen alapuolella syvyysuunnassa kokonaistyyppiä oli noin 400–600 µg/l.

**Nitraatti- ja nitriittitypen yhteismäärä** oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 850 µg/l, ja sen osuus kokonaistypestä oli 57 %. Pitoisuus oli kymmenvuotijakson keskiarvoa selvästi alempi.

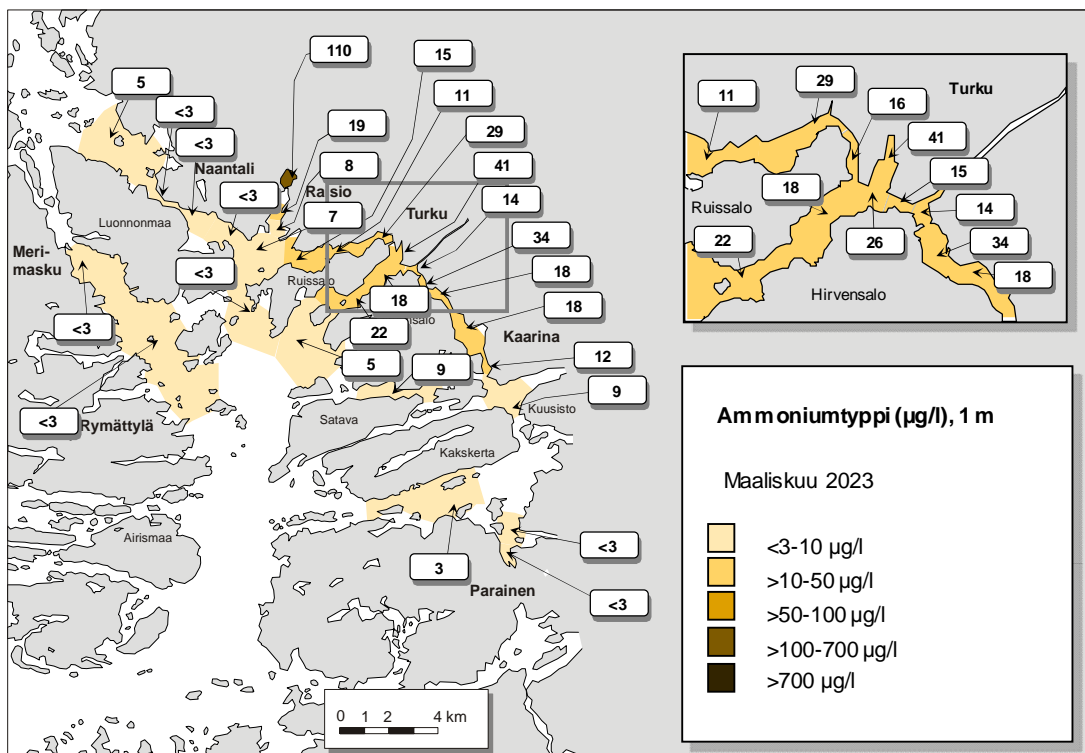
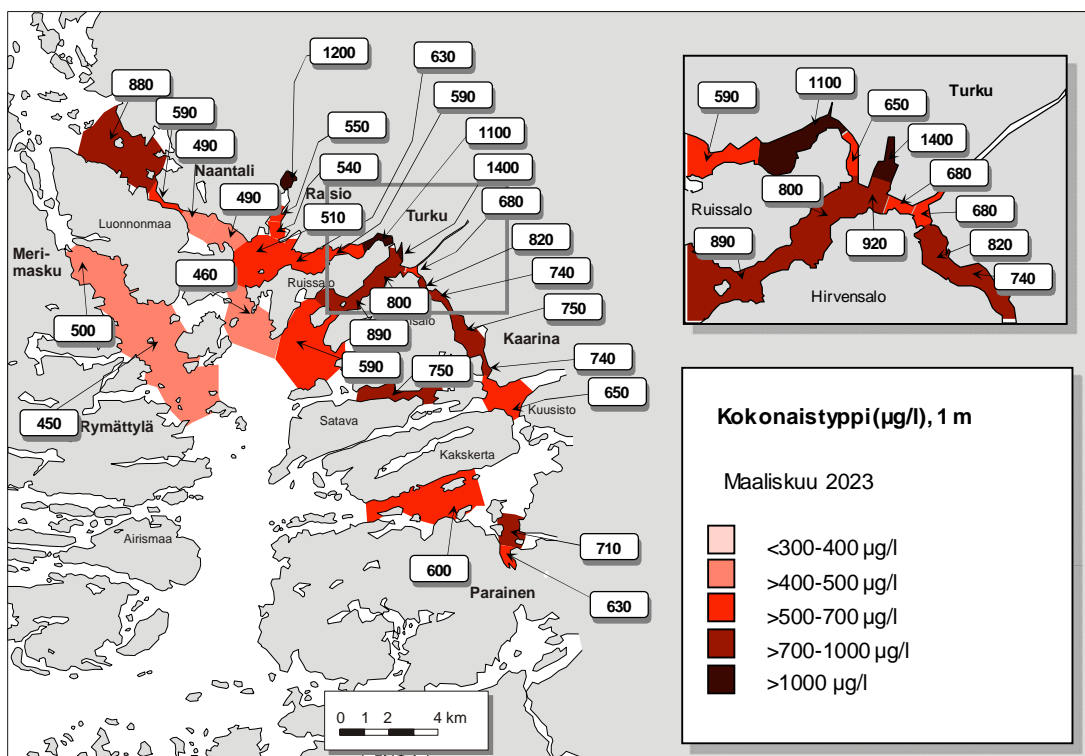
Merialueella nitraatti- ja nitriittitypen yhteispitoisuutta ei tutkittu kaikilla paikoilla. Paikoissa, joista määrittäminen tehtiin, pitoisuus oli pinnassa 200–550 µg/l paitsi Pohjoissalmen itäpäässä ja Turussa purkupaikalla 760–940 µg/l.

**Ammoniumtyyppiä** oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 62 µg/l, ja sen osuus kokonaistypestä oli noin 4 %. Pitoisuus oli vertailujakson keskiarvoa alempi ja varsin alhainen.

Merialueella pinnassa ammoniumtyypipitoisuus oli <3–41 µg/l paitsi matalassa Raisionlahden pohjukassa 110 µg/l (*kuva 4*), jossa määrä oli korkea (>100 µg/l). Jätevesien purkupaikoilla ammoniumtyypin pitoisuus oli Turussa hieman korkeampi kuin lähialueilla ja Paraisilla alle määrittämissä rajan.

Syvillä paikoilla alempana vesipatsaassa ammoniumtyypin pitoisuudet olivat monin paikoin pienempiä kuin pinnassa. Paikoin tulos oli alle määrittämissä rajan (<3 µg/l), ja korkeimmat tulokset olivat noin 34 µg/l paitsi Bläsnäsinlahden syvänteen pohjalla, missä tulos oli 99 µg/l ja jo lähes korkea (>100 µg/l).

Tutkituilla intensiivipaikoilla pinnassa kokonaistyyppien ja nitraatti-nitriittityypin pitoisuudet olivat vertailujakson keskiarvoa selvästi alempia etenkin Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmessa mutta myös muualla. Myös ammoniumtyypin pitoisuus oli koko alueella vertailujakson keskiarvoa alempi ja jopa poikkeuksellisen alhainen.



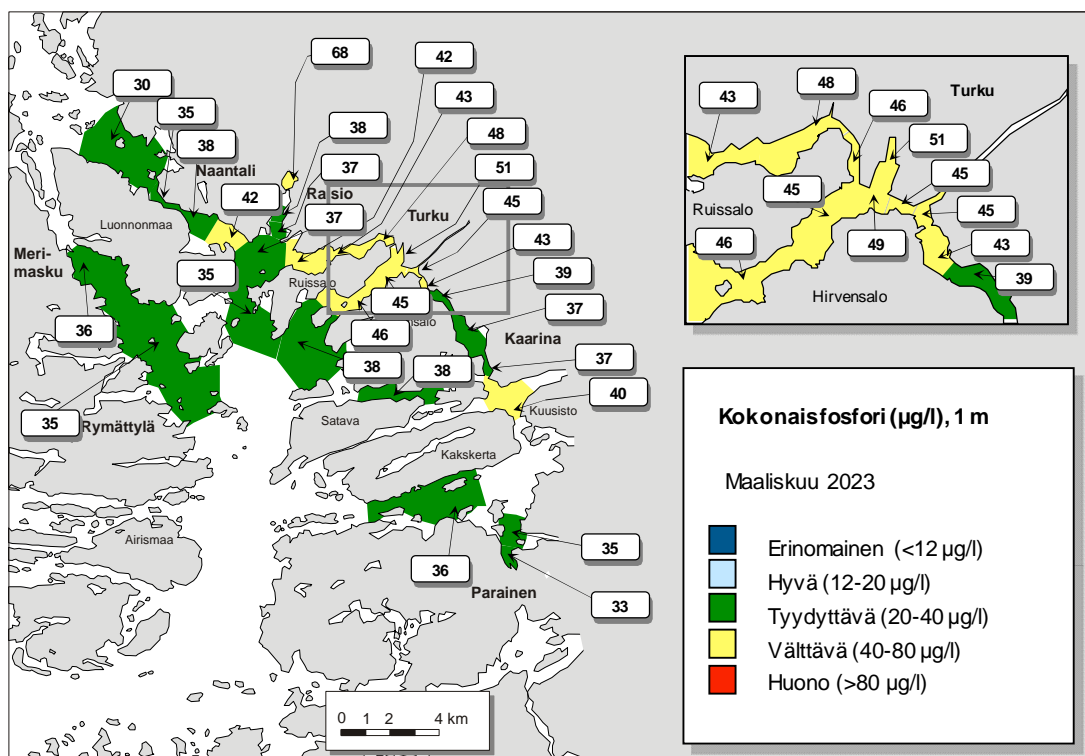
KUVA 4. Kokonaistyyppi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet pinnassa (1 m) Turun merialueella maaliskuussa 2023.

**Kokonaisfosforipitoisuus** oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 76 µg/l. **Fosfaattifosforin** pitoisuus oli 32 µg/l, ja sen osuus kokonaisfosforista oli noin 42 %. Sekä kokonaisfosforin että fosfaattifosforin pitoisuus oli vertailujakson keskiarvoa alempi ja alimpien tulosten tasoa.

Merialueella pinnassa kokonaisfosforia oli 30–68 µg/l (kuva 5). Korkein pitoisuus oli Raisionlahden pohjukassa. Turussa jäteveden purkupaikalla pitoisuus oli hieman korkeampi kuin lähialueilla, mutta Paraisilla ei näkynyt eroa. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan laatu oli tyydyttävä–välttävä.

Syvyysuunnassa erot kokonaisfosforipitoisuudessa olivat pääosin pieniä. Jääpeitteen alla Pitkäsalmessa fosforipitoisuus oli hieman korkeampi kuin yhden metrin syvyydessä. Syvänteiden pohjalla ei todettu korkeita pitoisuuksia (>100 µg/l), mutta Blänsäsin syvänteiden pohjalla pitoisuus oli 94 µg/l ja korkeampi kuin muualla.

Tutkituilla intensiivipaikoilla pinnassa kokonaisfosforipitoisuudet olivat Pitkäsalmessa ajankohdan keskiarvoon verrattuna poikkeuksellisen alhaisia. Pohjoissalmessa ja Airiston tuntumassa pitoisuudet olivat keskiarvoa alempia mutta tavanomaisia.



KUVA 5. Kokonaisfosforipitoisuudet pinnassa (1 m) Turun merialueella maaliskuussa 2023. Luokittelu: veden yleinen käyttökelpoisuus.

## 3.6. Veden hygieeninen tila

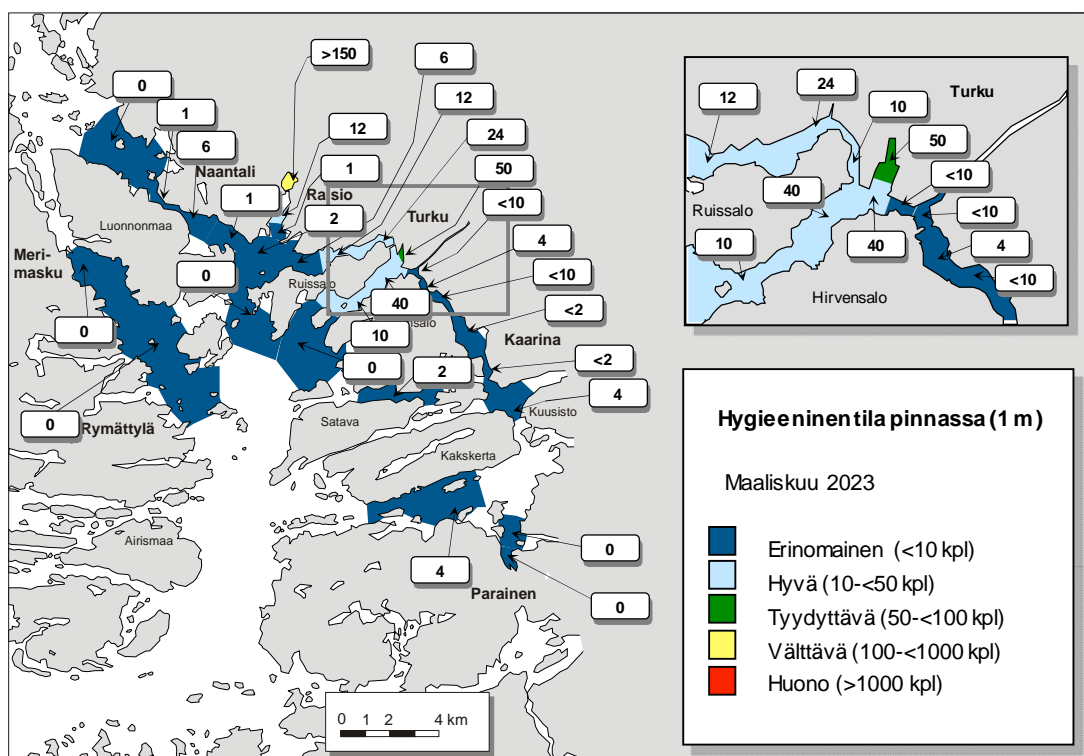
### 3.6.1. Velvoitetarkkailu

**Lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien** pesäkkeitä oli Aurajoessa Halisista virtaavassa vedessä 32 yksikköä/100 ml. Yksikkömäärä oli selvästi ajankohdan vertailujakson keskiarvoa alempi mutta tavanomainen. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen perusteella tila oli hyvä.

Merialueella lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien pesäkkeitä oli pinnassa 0–50 yksikköä/100 ml paitsi Raisionlahden pohjukassa >150 yksikköä/100 ml (*kuva 6*), mutta tulos jäi siis vaille ylärajaa. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen perusteella Raisionlahden pohjukassa tila oli enintään välttävä ja Turussa purkupaikalla tyydyttävä. Muualla tila oli hyvä tai erinomainen.

Tutkituilla intensiivipaikoilla yksikkömäärä oli pinnassa ajankohdan vertailujakson keskiarvoa alempi Pitkäsalmessa. Muualla tilanne oli ajankohdalle tyypillinen.

Aurajoki toi mereen hygieenistä kuormitusta vähäisessä määrin. Turussa jätevedet heikensivät hygieenistä tilaa purkupaikalla ja sen lähialueilla lievästi. Paraisilla purkupaikalla jäteveden vaikutusta ei näkynyt. Naantalinsalmessa hygieeninen tila oli erinomainen.



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

### 3.6.2. Turun seudun puhdistamo Oy:n lisätutkimus purkupaikalla

Turun seudun puhdistamo Oy:n lähtevän jäteveden desinfiointilaitos otettiin käyttöön helmikuun alkupuolella, ja vesistövaikutuksia seurataan vapaaehtoisella lisätutkimuksella. Alkuvuonna bakteerinäytteitä otetaan purkupaikan tuntumasta satamaltaasta noin kahden viikon välein. Velvoitetarkkailun avovesikaudella lisänäytteitä otetaan laajemmalla alueella kuten vuonna 2022.

Alkuvuonna mikäli alueella liikutaan veneellä, näytteet otetaan Limnos-noutimella paikasta TKUPUR 0,3 metrin syvyydestä. Muussa tapauksessa näytteet otetaan mahdollisimman läheltä e.m. paikkaa laiturilta, jolloin paikan tunnus on TKUPUR\_L. Näytteistä määritetään suolistoperäiset enterokokit ja *E. coli*-bakteerit. Tuloksia verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön rannikkovesien uimaveden laadun valvonnan toimenpiderajoihin (STM asetus 177/2008, toimenpideraja, yksittäinen valvontatutkimustulos: suolistoperäiset enterokokit 200 pesäkettä/100 ml, *E. coli* 500 pesäkettä/100 ml).

Maaliskuussa 1.–29.3.2023 otettujen tulosten perusteella suolistoperäisten enterokokkien raja-arvo ylittyi kahdella kerralla neljästä (taulukko 2).

*TAULUKKO 2. Bakteeritulokset Turun seudun puhdistamo Oy:n desinfiointilaitoksen käytönöton lisätutkimuksessa purkupaikan tuntumassa.*

Aika	Asema	Syvyys	Lämpötila	Suolistoper. enterokokit	<i>E. coli</i>
		m	°C	MPN/100 ml	
1.3.2023	TKUPUR_L	n. 0,3	0,2	<b>410</b>	78
7.3.2023	TKUPUR	0,3	1,4	25	31
20.3.2023	TKUPUR_L	n. 0,3	1,4	<b>490</b>	0
29.3.2023	TKUPUR_L	n. 0,3	0,6	180	170

Rannikon uimaveden laadun valvonnan toimenpideraja, yksittäinen tutkimuskerta (STM asetus 177/2008):  
suolistoperäiset enterokokit 200 yksikköä/100 ml, *E. coli* 500 yksikköä/100 ml.  
Ylitys korostettu punaisella.

### 3.7. Satamien hulevesien purkupaikkojen tarkkailu

Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n edustalla tutkittiin hulevesien vaikutuksia meressä. Molemmissa satamissa oli yksi havaintoasema hulevesiviemärin kohdalla 20 metrin päässä rannasta (TSH1 ja NSH1) ja vertailuasema 100 metrin päässä (TSH2 ja NSH2). Tuloksia vertaillaan Turussa Pikisaaren edustalla olevan aseman 200 ja Naantalissa Ajonpään edustalla olevan aseman 280 tuloksiin. Näytteet otetaan vuoden aikana yhteensä 5 kertaa, ja näytesyvyys on 1 metri. Molemmissa satamissa hulevesiviemäriin tulee vesiä myös satama-alueen ulkopuolelta.

Ilmatieteen laitoksen mukaan Turussa Artukaisissa satoi 15.2.–23.2.2023 noin 26 mm, mutta 24.2.–2.3.2023 ei satanut. Sademäärä oli näytteenottoa edeltävinä päivinä oli

3.3.2023	4,1	mm
4.3.2023	0,1	mm

5.3.2023 0,1 mm

Turun sataman purkupaikan näytteenottopäivänä 6.3.2023 ei satanut. Naantalın sataman purkupaikan näytteenottopäivänä 7.3.2023 satoi 0,2 mm.

Näytteenottopäivinä sademäärä oli pieni, ja hulevesiviemäreistä tuli mahdollisesti lähinnä hulevesiä kaupunkialueelta.

Turun satamassa laiturin edustalla oli jätää noin 5 cm. Vertailupaikassa laituriin oli kiinnittynyt proomu/lautta, ja näyte otettiin aivan sen laidan vierestä. Fosforituloksissa ei ollut eroja (*taulukko 3, liite 1*). Hulevesiviemärin edessä sähkönjohtavuus oli hieman korkeampi ja typpipitoisuus alempi kuin Pukinsalmen vertailupaikalla, mutta vesi vastasi Aurajokisuulla paikan 190 vettä. Lähivertailupaikassa typpipitoisuus oli samaa tasoa kuin Pukinsalmen vertailupaikalla.

Naantalın satamassa jätää oli noin 1 cm. Laiturin tuntumassa paikkojen tuloksissa ei ollut eroja, ja Ajonpään edustalla ravinnetaso saattoi olla hieman korkeampi.

Talvitarkkailussa jääolot ja suuremmalla aluksella liikkuminen saattaa vaikuttaa veden sekoittumiseen ja siten myös tuloksiin.

*TAULUKKO 3. Turun Satama Oy:n ja Naantalın Satama Oy:n hulevesien vaikutusten seurannan tuloksia 6.3–7.3.2023. 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
<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

#### 4. PITKÄSALMEN TUTKIMUS 12.1.2023

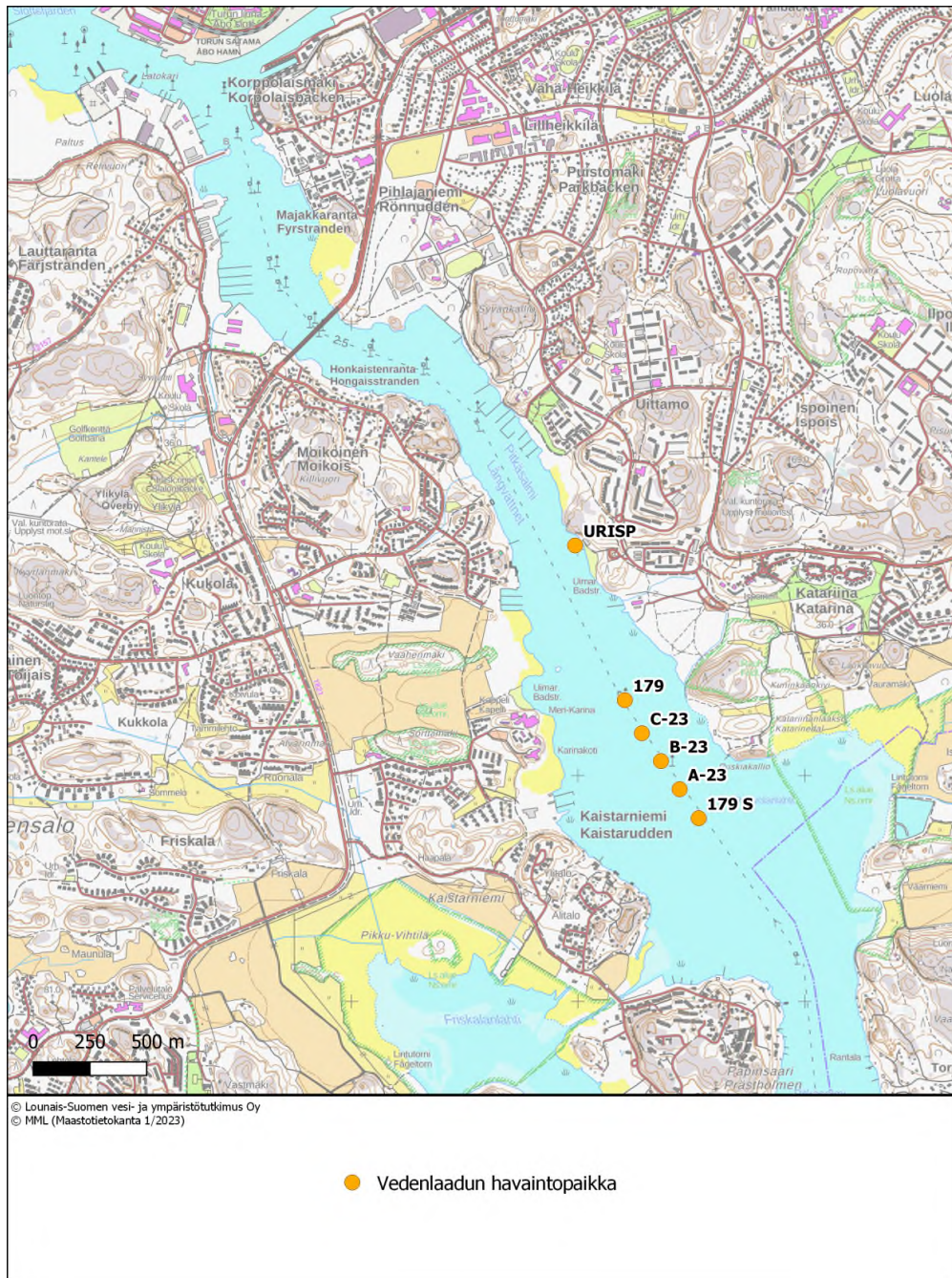
Turun seudun puhdistamo Oy tilasi vesinäytteenoton Pitkäsalmen eteläosaan, sillä 12.1.2023 Turun Vesihuolto Oy:n asiakaspalveluun oli tullut puhelu, jonka mukaan Pitkäsalmesta pilkkireistä tuli jäteveettä (Räisänen 2023). Turun Vesihuolto Oy:n sähköpostin mukana oli kartta Pitkäsalmen ja Rauvolanlahden alueelta, mutta ennen näytteenottoa ei saatu tarkempia tietoja paikasta. Turun seudun puhdistamo Oy kuvasi aluetta dronilla Rauvolanlahdelta lintutornista.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy kävi ottamassa vesinäytteitä 12.1.2023. Jällele mentiin Katariinanlaakson läheltä Villa Sulinin rannasta, ja näytteenottoalue valittiin siten, että jäällä oli havaittavissa kairanreikiä. Näytteet otettiin kuudesta paikasta (*kuva 7, liite 2*), ja mukana oli Turun merialueen velvoitetarkkailun havaintopaikka 179 sekä Isoisten talviuintipaikka.

Maastohavaintojen mukaan ilman lämpötila oli noin 3 °C, taivas pilvessä ja etelä-tuuli kohtalaista tai navakkaa. Ispoisten talviuintipaikassa oli avanto, ja muualla jään paksuus oli 14–18 cm, josta kiinteämpää jäätä oli noin 10 cm. Veden näkösyvyys oli 0,3–0,7 metriä ja lämpötila oli 0,2–0,7 °C. Näytteitä otettaessa ei tunnut poikkeuksellista hajua. Alueella ei nähty siirtoviemärivuotoon viittaavia avantoja. Jäässä oli vanhoja kairanreikiä, joiden ympärillä oli mustanruskeaa ainesta, joka näytteenottajien mukaan vaikutti olevan sulamiskaudelle tyypillisesti jään epäpuhtauksien muodostamalta.

Pitkäsalmessa näytteenoton aikana 12.1.2023 vesi oli suolaisuuden perusteella murtovettä, eikä joki- ja valumavesien vaikutusta tuntunut erityisen voimakkaana. Happitilanne oli hyvä, eikä ammoniumtyypen tai muiden ravinteiden määrä viitannut jätevesiin. Bakteritulosten perusteella oli kuitenkin ilmeistä, että koko tutkitulla alueella tuntui jätevesiin viittaavan kuormituksen vaikutusta. Sekä dronin kuvaamana että näytteenottajien aistinvaraisten havaintojen ja myös vesitulosten mukaan ei ollut syytä epäillä siirtoviemärivuotoa. Talven tulvatilanteissa Pitkäsalmeen oli tullut runsaasti kuormitusta sekä joki- että hulevesissä. Suolistoperäisiä bakteereja voi jätevedenpuhdistamon kuormituksen lisäksi tulla muista lähteistä, mutta tästä hajakuormituksesta ei ollut tarkempia tietoja. Viileässä vedessä auringon vaikutuksen ollessa vähäistä suolistoperäiset bakteerit saattoivat selvitä elinkykyisinä pitkän aikaa.





KUVA 7. Pitkäsalmen tutkimuksen asemat 12.1.2023.

## 5. TIIVISTELMÄ JA ARVIO KUORMITUKSEN VAIKUTUKSISTA

Turun ympäristön merialueen vuoden 2023 velvoitetarkkailu alkoi maaliskuun alussa, jolloin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy otti loppupalven laajan tarkkailukerran näytteet (6.–7.3. ja 9.3.2023). Velvoitetutkimukseen osallistuivat Turun seudun puhdistamo Oy, Paraisten kaupunki (Norrbyn jätevedenpuhdistamo), Neste Oyj:n Naantalin terminaali ja Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) Naantalin voimalaitos sekä Turun Satama Oy ja Naantalin Satama Oy. Lisäksi mukana oli ExxonMobil Finland Oy Ab. Veden laadun tutkimus tehtiin Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymispäätöksen mukaan (26.11.2018, päätös 13/2018, VARELY/976/07.00/2010).

Vuonna 2023 velvoitetarkkailun ohjelmassa on vuosittainen veden laadun tutkimus, johon sisältyy myös kasviplanktonitutkimus. Syksyllä on vuorossa laaja pohjaeläintutkimus, jonka yhteydessä otetaan paikoin sedimenttinäytteitä. Turun seudun puhdistamo Oy:n purkupaikalla tehtävän HAVA-aineiden vuoden 2023 tarkkailun ohjelmaehdotus oli Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa hyväksyttävänä.

Turun seudun puhdistamo Oy teetti 12.1.2023 Pitkäsalmessa erillisen tutkimuksen jätevesiepäilyn vuoksi, ja tulokset ovat raportissa. Turun seudun puhdistamo Oy:n lähtevän jäteveden hygienisointia varten rakennetun UV-laitoksen toiminta alkoi viikolla 6. Merialueelta otetaan Turun seudun puhdistamo Oy:n tilaaman purkualueen hygieenisen tilan lisätutkimuksen näytteitä, ja tulokset taulukoidaan velvoitetarkkailun raportteihin.

Talvella 2022–2023 sääolot vaihtelivat hyvin paljon. Ilmatieteen laitoksen Turun sääaseman havaintojen mukaan sää muuttui talviseksi jo marraskuun puolivälissä, ja ennen joulukuun puoliväliä lunta oli maassa keskimääräistä enemmän. Joulun alla sää lauhtui, ja loppuvuonna lämpötila vaihteli pikkupakkasen ja plussan välillä. Vuoden vaihtuessa lähes kaikki lumi oli sulanut Turun seudulta. Turussa joulukuun keskilämpötila oli ajankohdan keskiarvon tuntumassa, mutta sademäärä oli selvästi keskiarvoa alempi. Tammikuun 2023 alkupuolella sää oli talvinen, mutta kuun puolivälissä lauha jakso sulatti lumen, mikä nosti yhdessä sateiden kanssa poikkeuksellisen talvitulvan. Helmikuussa sää jatkui pääasiassa lauhana mutta vaihtelevana. Keskilämpötila oli tammi- ja helmikuussa pakkasen puolella mutta noin 3 astetta keskimääräistä lauhempi, ja lumitilanne vaihteli paljon. Maaliskuun alussa jatkui vaihteleva sää, ja pakkasen kiristyi lyhyeksi aikaa mutta lumentulo jäi vähiin.

Vesistöt alkoivat jäätyä loppuvuonna 2022 marraskuun loppupuolella, mutta merivesi oli normaalilanteeseen nähden lämmintä, ja vain sisäsaaristoon muodostui ajoittain riitettä. Joulukuun alkupuolella oli ajoittain kireää pakkasta, mutta samalla kova tuuli ja sankka lumisade heikensi jäänmuodostusta. Loppuvuonna jäättilanne pysyi lähes ennallaan. Alkuvuoden aikana Saaristomeren selkäosiin ei muodostunut kantavaa jäätä. Sisäsaaristossa jäättilanne vaihteli paljon pakkastilanteen mukaan, mutta virtapaikkoihin ei muodostunut kantavaa jäätä, ja avoimemmilla alueilla oli parhaimmillaan vain ihmisen kantava jää. Maaliskuun alkupuolella sisäsaaristossakin oli ajoittain kelirikko, ja maaliskuun puolivälissä jäät heikkenivät nopeasti.

Aurajoessa Halisissa joulukuun 2022 alussa virtaama oli selvästi alle ajankohdan keskiarvon, mutta joulukuun lopulla ja vuodenvaihteessa kaksi virtaamahuippua (23 m<sup>3</sup>/s ja 48 m<sup>3</sup>/s) olivat selvästi ajankohdan keskiarvoa korkeampia. Tammikuun alkupuolen pakkasissa virtaama pieneni, mutta sään lauhtumisen nostama virtaamahuippu 16.1.2023 (98 m<sup>3</sup>/s) oli ajankohtaan nähden poikkeuksellisen korkea, ja Suomen ympäristökeskuksen tulvakeskuksen tiedotteen (16.1.2023) perusteella myös muualla Etelä- ja Länsi-Suomessa oli harvinainen talvitulva. Tulva laski nopeasti, ja tammikuun lopulta maaliskuun puoliväliin virtaama oli ajankohdan keskimääräisen tason tuntumassa. Maaliskuun alkupäivinä Turun merialueen näytteenoton aikaan virtaama oli noin 2 m<sup>3</sup>/s.

Talvitutkimuksen näytteitä haettiin 6.–7.3. ja 9.3.2023 merialueelta avoimilta väyläalueilta laivalla sekä jäitse jalan. Kelirikon vuoksi näytteitä ei saatu Vapparilta pohjoisosasta, Lessorin edustalta ja Kruunukarilta, ja osalla paikoista jääolot haittasivat näytteenottoa. Raisionlahden pohjukassa näytesyvyys oli jään ja mataluuden vuoksi vain 0,5 metriä.

Merialue oli jäätön Pohjois-Airistolla Kuuvannokalta ja Lapilan eteläpuolelta lähtien. Luonnonmaan länsipuolella oli vain ohuelti jäätä ja rannat osin avoimet. Naantalinsalmessa oli ohuelti jäätä, ja yhtenäisen jään reuna oli Viheriäistenaukon ja Kuparivuoren tuntumassa. Pukinsalmessa ja Kuuvannokalla oli laivaliikenteen johdosta vähäisesti jää- ja sohjolauttoja. Turussa jätevedenpurkupaikka oli avoin. Linnaukolla oli osin avovesi mutta myös jää- ja sohjolauttoja sekä yhtenäinen jää Pitkäsalmen suuntaan. Jääpeitteillä alueilla jään paksuus oli noin 1–24 cm. Jään päällä oli lunta enimmillään 3 cm.

## Veden laatu

**Aurajoesta** Halistenkoskelta mereen virtaavasta vedestä otettiin talvitutkimuksen yhteydessä vesinäyte kalaportaista. Jokiveden sameus oli 31 FNU. Kokonaistyyppipitoisuus oli 1 500 µg/l ja nitraatti- tai nitriittityypen 850 µg/l sekä ammoniumtyypen 62 µg/l. Kokonaisfosforia oli 76 µg/l, ja fosfaattifosforin osuus oli noin 42 %. Lämpökestoisia kolimuotoisia bakteereja oli 32 yksikköä/100 ml, ja hygieeninen tila oli hyvä. Ajankohdan vertailujaksoon (vuodet 2013–2022) verrattuna sameus oli keskiarvoa alempi. Kokonaisravinnetulokset olivat keskiarvoa alempia ja fosforin osalta vertailujakson alimpien tulosten tasoa. Ammoniumtyypipitoisuus oli keskiarvoa alempi ja varsin alhainen. Bakteerien yksikkömäärä oli selvästi keskiarvoa alempi mutta tavanomainen.

**Meriveden** lämpötila oli 0,1–2,2 °C, ja lähes kaikilla paikoilla syvyysuunnassa lämpötilaero oli hyvin pieni. Lämpimintä vesi oli Bläsnäsinlahden syvänteen pohjalla. Näkösyvyys oli 0,5–3,0 metriä. Suolaisuus oli pinnassa (1 metri) voimakkaasti alentunut (1<5 ‰) vain Raisionlahden matalassa pohjukassa ja Pohjoissalmen itäpäässä. Airiston tuntumassa suolaisuus oli ≥6 ‰ ja suojaisemmillä alueilla 5,2–5,9 ‰. Syvyysuunnassa erot olivat varsin pieniä, mutta jääpeitteen alla Pitkäsalmessa suolaisuus oli alempi kuin syvemmillä. Pinnassa sameus oli 1,7–10 FNU paitsi Raisionlahden pohjukassa 25 FNU, ja vain siellä vesi oli erittäin sameaa (>20

FNU). Turun lähisalmissa sameus oli <10 FNU. Kirkkainta vesi oli Lapilassa ja Saaronniemen edustalla. Pitkäsalmessa sähkönjohtavuudesta laskettu suolaisuus oli ajankohdan keskiarvoa korkeampi ja sameus jopa poikkeuksellisen lievää. Pohjoissalmessa, Viheriäistenaukolla, Naantalinsalmessa ja Kotkanaukolla suolaisuus oli hieman tavallista korkeampi, ja sameus oli keskiarvoa alempi mutta tavanomainen.

Pinnassa happitilanne oli hyvä, ja happea oli riittävästi lohikalojen viihtymistä ajatellen (>7 mg/l). Paraisilla purkupaikalla ja Bläsnäsinlahdella happikyllästys oli hieman alempi kuin muualla. Pohjan tuntumassa Bläsnäsinlahdella hapenvajaus oli voimakasta (happikyllästys<40 %), eikä happea ollut riittävästi lohikaloille, mutta hapen loppumisen vaaraa ei ollut. Muualla happitilanne oli hyvä.

Kokonaistyyppipitoisuus oli pinnassa 420–1 400 µg/l mutta hyvin korkea (>1 000 µg/l) vain Raisionlahden pohjukassa, Pohjoissalmen itäpäässä ja Turussa jäteveden purkupaikalla. Pitoisuus oli noin 700–900 µg/l Turun–Kaarinan salmissa ja Paraisien jäteveden purkupaikalla sekä Naantalinaukolla. Pitoisuus oli noin 500 µg/l Airston tuntumassa. Jään alla (0,5 m) Pitkäsalmessa typpipitoisuus oli selvästi korkeampi kuin pinnassa, mutta Lemunaukolla ja Haarlansalmessa ero oli pienempi. Pintakerroksen alapuolella syvyysuunnassa kokonaistyyppiä oli noin 400–600 µg/l. Tutkituilla intensiivipaikoilla pinnassa kokonaistyyppien ja nitraatti-nitriittityypen pitoisuudet olivat vertailujakson keskiarvoa selvästi alempia etenkin Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmessa mutta myös muualla.

Pinnassa ammoniumtyypen määrä oli <3–41 µg/l paitsi matalassa Raisionlahden pohjukassa 110 µg/l, jossa määrä oli korkea (>100 µg/l). Jätevesien purkupaikoilla ammoniumtyypen pitoisuus oli Turussa hieman korkeampi kuin lähialueilla ja Paraisilla alle määrittämissä rajan. Intensiivipaikkojen perusteella ammoniumtyypen pitoisuus oli koko alueella vertailujakson keskiarvoa alempi ja jopa poikkeuksellisen alhainen. Syvillä paikoilla alempana vesipatsaassa ammoniumtyypen pitoisuudet olivat monin paikoin pienempiä kuin pinnassa. Paikoin tulos oli alle määrittämissä rajan (<3 µg/l), ja korkeimmat tulokset olivat noin 34 µg/l paitsi Bläsnäsinlahden syvänteen pohjalla, missä tulos oli 99 µg/l.

Kokonaisfosforipitoisuus oli pinnassa 30–68 µg/l, ja korkein pitoisuus oli Raisionlahden pohjukassa. Turussa jäteveden purkupaikalla pitoisuus oli hieman korkeampi kuin lähialueilla, mutta Paraisilla ei näkynyt eroa. Syvyysuunnassa erot kokonaisfosforipitoisuudessa olivat pääosin pieniä. Jääpeitteen alla Pitkäsalmessa fosforipitoisuus oli hieman korkeampi kuin yhden metrin syvyydessä. Syvänteiden pohjalla ei todettu korkeita pitoisuuksia (>100 µg/l), mutta Bläsnäsin syvänteen pohjalla pitoisuus oli 94 µg/l ja korkeampi kuin muualla. Intensiivipaikoilla pinnassa kokonaisfosforipitoisuudet olivat Pitkäsalmessa ajankohdan keskiarvoon verrattuna poikkeuksellisen alhaisia. Pohjoissalmessa ja Airston tuntumassa pitoisuudet olivat keskiarvoa alempia mutta tavanomaisia.

Lämpökestoisten kolimuotoisten bakteerien yksikkömäärä oli pinnassa 0–50 yksikköä/100 ml paitsi Raisionlahden pohjukassa >150 yksikköä/100 ml, missä ei saatu tarkkaa tulosta. Vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen perusteella Raisionlahden pohjukassa tila oli enintään välttävää ja Turussa purkupaikalla tyydyttävää. Muu-

alla tila oli hyvä tai erinomainen. Intensiivipaikoilla yksikkömäärä oli pinnassa ajankohdan keskiarvoa alempi Pitkäsalmessa, ja muualla tilanne oli ajankohdalle tyypillinen.

### **Arvio kuormituksen vaikutuksista**

Talvella 2022–2023 joki- ja valumavesiä tuli virtaamatietojen perusteella merialueelle hyvin vaihtelevasti, sillä ajoittain virtaamat olivat pakkastalville tyypillisen alhaisia ja ajoittain ajankohdan maksimilukemissa. Ennen Turun merialueen näytteenottoa virtaama oli noin kuukauden ajan alhainen. Jääpeitettä ei muodostunut Airistolle, ja merialueen muissa osissa jään raja ja vahvuus vaihteli paljon sään mukaan.

Talvinäytteenoton aikaan Aurajoessa Halisissa virtaama oli pieni. Jokiveden sameus oli keskiarvoa alempi, ja ravinnepitoisuudet olivat kymmenvuotisjakson keskiarvoa selvästi alempia ja osin alimpien tulosten tasoa. Aurajoki toi mereen hygieenistä kuormitusta vähäisessä määrin. Tulosten perusteella jokiveden mukana tuli kuormitusta mereen ajankohtaan verrattuna keskimääräistä vähemmän ja pakkastalville tyypilliseen tapaan.

Merialueella tulosten perusteella valumavesien vaikutukset tuntuivat veden suolaisuudessa ja sameudessa pintakerroksessa pakkastalville tyypilliseen tapaan. Pitkä- ja Pohjoissalmessa valumavesien vaikutus tuntui tavallista lievemmin, vaikka jokivirtaamat olivat alkutalvella olleet ajoittain suuria. Jään alla valumavesien vaikutus näkyi Turun–Kaarinan lähisalmessa Pitkäsalmessa ja ainakin Pohjoissalmen sisäosassa mutta ei Haarlansalmessa. Pinnassa kokonaistypen ja nitraatti-nitriittitypen pitoisuudet olivat vertailujakson keskiarvoa selvästi alempia etenkin Pitkä-, Pukin- ja Pohjoissalmessa mutta myös muualla. Myös ammoniumtypen pitoisuus oli koko alueella vertailujakson keskiarvoa alempi ja jopa poikkeuksellisen alhainen. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat Pitkäsalmessa ajankohdan keskiarvoon verrattuna poikkeuksellisen alhaisia. Pohjoissalmessa ja Airiston tuntumassa pitoisuudet olivat keskiarvoa alempia mutta tavanomaisia. Hygieeninen tila ei heikentynyt jokivesien johdosta.

Turussa jäteveden purkupaikalla näytteet otettiin avovedestä. Jäteveden vaikutus tuntui satama-altaassa havaintopaikalla kokonais- ja ammoniumtypen perusteella lievästi pinnassa, ja pitoisuus oli samaa luokkaa kuin Aurajoessa. Hygieeninen tila heikkeni jätevesien johdosta lievästi. Satama-altaan ulkopuolella vaikutus tuntui lievänä kokonaistypen ja bakteerien määrässä lähinnä Linnanaukolla, ja Pohjoissalmen itäpäässä näkyi mahdollisesti Raisionjoen vaikutus. Fosforimäärissä erot olivat pieniä eikä niiden perusteella voinut tehdä rajausta.

Paraisilla purkupaikalla näytteet otettiin jäältä jätevesien tekemän avannon läheltä. Jäteveden vaikutus tuntui pinnassa kokonaistypen perusteella lievästi, mutta vaikutus ei näkynyt ammoniumtyypipitoisuudessa tai hygieenisessä tilassa. Bläsnäsin edustan syvänteessä oli syvyysuunnassa lämpötilaero; lokakuun alun jälkeen pohjan lähellä happitilanne oli kohentunut, mutta hapenvajaus oli edelleen voimakasta.

Naantalinsalmessa oli ohuelti jäätä. Lämpökuorman vaikutusta ei ollut havaittavissa, sillä lämpötiloissa ei ollut suurta eroa Kotkanaukon vertailualueeseen nähden. Myöskään veden laadussa ei ollut eroa.

Sataman hulevesien vesistötutkimuksessa Turun satamassa laiturin edustalla oli jäätä noin 5 cm, ja vertailupaikassa laituriin oli kiinnittynyt proomu/lautta. Hulevesiviemärin edessä sähkönjohtavuus oli hieman korkeampi ja typpipitoisuus alempi kuin Pukinsalmen vertailupaikalla, mutta vesi vastasi Aurajokisuulla paikan 190 vettä. Lähivertailupaikassa typpipitoisuus oli samaa tasoa kuin Pukinsalmen vertailupaikalla. Naantalinsalmessa jäätä oli noin 1 cm. Laiturin tuntumassa paikkojen tuloksissa ei ollut eroja, ja Ajonpään edustalla ravinnetaso saattoi olla hieman korkeampi. Talvitarkkailussa jääolot ja suuremmalla aluksella liikkuminen saattaa vaikuttaa veden sekoittumiseen ja siten myös tuloksiin.

Turussa 4. huhtikuuta 2023



Reetta Räisänen  
biologi

**Liitteet:**

- Liite 1. Turun merialueen velvoitetarkkailun tulokset
- Liite 2. Pitkäsalmen tutkimustulokset 12.1.2023

**Viite:**

Räisänen, R. Pitkäsalmen tutkimus tammikuussa 2023. Raportti nro 301-23-579 v.2. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

**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/Satu Viranko  
 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 Energiantuotanto Oy/Satu Viranko

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 190 Satama 190 (L 28)</b>	Kok.syv 6,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Lumi 1 cm; Jää 10 cm; Klo 13:51; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,7	12,5	91	970	5,6	7,6	8,4		680	360	14	45	25	<10
	2	0,7			970	5,6		8,0							
	5	0,6	12,9	93	1010	5,8		8,7		640	310	10	46	25	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 200 Pikisaari 200 (L 22)</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:14; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Lauttoja; Ilmlämp -3 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,7			930	5,3		8,2		800	460	18	45	24	40
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 205 Kalkkiniemi 205 (L 23)</b>	Kok.syv 12,5 m; Näkösyv. 1,2 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:01; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Lauttoja; Ilmlämp -3 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,5	12,5	90	910	5,2	7,6	8,2		890	550	22	46	24	10
	2	0,5			970	5,6		7,2							
	5	0,5			1060	6,1		4,9							
	11,5	0,5	11,8	85	1080	6,2		4,5		490	210	<3	38	25	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 210 Kuvannokka 210 (L 26)</b>	Kok.syv 21,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 12:33; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Jäätön; Ilmlämp -3 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,5	12,8	93	1030	6,0	7,8	3,7		590	290	5	38	24	0
	2	0,5			1060	6,2		3,1							
	5	0,5			1090	6,3		2,4							
	10	0,5	13,0	94	1090	6,3		2,4		460	180	<3	37	25	
	20,5	0,5	12,8	93	1090	6,3				460	170	<3	45	25	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 215 Saaronniemi 215 (L 53)</b>	Kok.syv 52,5 m; Näkösyv. 2,9 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 11:50; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Jäätön; Ilmlämp -3 °C; Pilv 6 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,4	13,1	95	1090	6,3	7,9	1,9		460	180	<3	35	28	0
	2	0,4			1090	6,3		2,0							
	5	0,4			1100	6,3		1,9							
	10	0,5	12,3	89	1100	6,4		2,0		450	180	<3	36	26	
	20	0,5	12,7	92	1100	6,3							36		
	30	0,5	12,9	93	1100	6,4							37		
	40	0,5	13,1	95	1100	6,4				440			37		
	52	0,5	13,1	95	1100	6,4				440	160	6	39	26	



## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 235 Marjaniemi NW 235(L19)</b>	Kok.syv 2,8 m; Näkösyv. 0,40 m; Lumi 1 cm; Jää 20 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 4 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuusuun N;													
	0,5	0,6	11,3	81	740	4,2		10		1400			52		
	1	0,7	12,2	88	860	4,9	7,4	8,9		1100	760	29	48	26	24
	1,8	0,8	11,8	86	980	5,6		8,4		760	420	15	45	26	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 250 Raisionlahden pohjukka 250 (L 12)</b>	Kok.syv 0,9 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 2 cm; Jää 24 cm; Klo 11:39; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuusuun N;													
	0,5	0,9	12,6	89	250	1,2	7,2	25		1200		110	68		>150
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 261 Hahdenniemi et</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Lumi 0 cm; Jää 8 cm; Klo 11:12; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämpö 0 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuusuun N;													
	0,5	0,9	10,2	74	990	5,7		4,5		580			38		
	1	0,9	11,8	86	1030	6,0	7,7	3,9		550	250	19	38	24	12
	2,0	0,9	12,4	91	1060	6,1		2,9		520	220	14	37	25	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 297 Kotkanaukko 297 (L 297)</b>	Kok.syv 29,0 m; Näkösyv. 2,6 m; Lumi >1 cm; Jää 1 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Riite; Ilmlämpö -3 °C; Pilv 5 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun NW;													
	1	0,7	12,6	91	1080	6,3	7,8	2,5		500	220	<3	36	24	0
	2	0,7			1080	6,3		2,4							
	5	0,7			1100	6,4		2,3							
	10	0,6	12,9	94	1110	6,4		1,9		430	170	<3	36	26	
	20	0,6	12,8	93	1100	6,3				410			35		
	28	0,6	12,7	92	1110	6,4				420	160	6	39	27	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 300 Väskinsaari 300 L 86</b>	Kok.syv 19,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Lumi 2 cm; Jää 23 cm; Klo 9:43; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämpö -2 °C; Pilv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuusuun N;													
	0,5	1,3	10,5	77	960	5,5		2,7		780			27		
	1	1,3	11,6	85	930	5,3	7,4	3,4		880	530	5	30	10	0
	2	1,4			1040	6,0		3,1							
	5	1,6			1070	6,2		3,6							
	10	1,7	12,8	96	1080	6,2		2,1		510	240	<3	37	27	
	15	1,0	11,8	86	1080	6,2									
	17	1,3	11,9	88	1100	6,4				480	210	3	39	27	

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 308 Lapila 308 (L 308)</b>	Kok.syv 43,0 m; Näkösyv. 3,0 m; Lumi >1 cm; Jää 2 cm; Klo 10:13; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,5	12,5	90	1100	6,4	7,9	1,7		450		<3	35		0
	2	0,6			1100	6,4		2,0							
	5	0,6			1100	6,4		1,9							
	10	0,6	12,3	89	1090	6,3		1,8		430		<3	35		
	20	0,6	12,4	90	1100	6,4		2,0							
	30	0,6	12,5	91	1110	6,4		2,1		410			36		
	42	0,6	12,7	93	1110	6,4		3,5		410		<3	39		
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / KANAV W Linnanaukko</b>	Kok.syv 12,8 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:23; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Lauttoja; Ilmlämp -3 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,8			920	5,3		10		920	570	26	49	25	40
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / LATOK N Latokari pohj</b>	Kok.syv 8,8 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:41; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Jäätön; Ilmlämp -3 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,7			950	5,5		8,0		680	350	15	45	24	<10
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / TKUPUR Tsp Oy, jv-purkupaikka</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 0,90 m; Lumi 0 cm; Jää 0 cm; Klo 13:33; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Riite; Ilmlämp -3 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	1,2	11,9	87	900	5,2	7,2	6,9		1400	940	41	51	26	50
	2	0,7			990	5,7		16							
	5	0,7			1010	5,8		27							
	9	0,7	11,9	86	1030	5,9		24		680	320	13	72	26	
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / TSH1 Turun satama hule purku</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,60 m; Lumi 1 cm; Jää 5 cm; Klo 14:06; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -3 °C; Pilv 8 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,7			960	5,5	7,6	8,2		690			45		
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / TSH2 Turun satama hule vertailu</b>	Kok.syv 7,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 1 cm; Jää 5 cm; Klo 13:56; Näytt.ottaja JaLa, RR; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -2 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun NW;													
	1	0,7			900	5,1	7,5	4,4		770			45		
<b>6.3.2023</b>	<b>TURM / 58K Halisten kalaporras</b>	Näkösyv. 0,40 m; Klo 13:51; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Jäätön; Ilmlämp -1 °C; Pilv 7 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun N;													
	0,3	0,7						31		1500	850	62	76	32	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	Kolib. 44C pmy/100 ml
7.3.2023	<b>TURM / 135 Vapparin pohj. osa 135 (L 37)</b>	Kok.syv E m; Klo 14:50; Näytt.ottaja RM, JS; Ei näytteitä!													
7.3.2023	<b>TURM / 143 Kruunukari 143 (L143)</b>	Kok.syv E m; Klo 11:47; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Ei näytteitä!													
7.3.2023	<b>TURM / 165 Kirkkoh saari 165 (L 61)</b>	Kok.syv 32,5 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 2 cm; Jää 23 cm; Klo 11:08; Näytt.ottaja RM, JS; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -6 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;													
	0,5	0,3	11,7	84	940	5,4		3,6		680			38		
	1	0,3	11,5	82	960	5,5	7,7	3,9		650	360	9	40	22	4
	2	0,5			1020	5,9		3,8							
	5	0,5			1020	5,9		3,6							
	10	0,8	11,6	85	1050	6,1		3,5		520	270	3	38	26	
	20	1,0	11,1	81	1080	6,3									
	30	1,1	10,5	77	1080	6,2				490			38		
	31,5	1,1	10,9	81	1090	6,3				500	240	3	39	26	
7.3.2023	<b>TURM / 180W Uittamo W</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 1 cm; Jää 12 cm; Klo 13:28; Näytt.ottaja RM, JS; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -4 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 6 m/s; Tuulsuun SE;													
	0,5	0,5	11,1	79	750	4,2		9,9		890			45		
	1	0,8	10,7	78	910	5,2	7,6	5,6		740	430	18	39	23	<10
	2	0,9	11,0	81	990	5,7		3,5		650	350	4	37	25	
7.3.2023	<b>TURM / 183 Majakkaranta</b>	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,50 m; Lumi 0 cm; Jää 5 cm; Klo 12:52; Näytt.ottaja RM, JS; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -4 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 5 m/s; Tuulsuun SE;													
	1	0,9			880	5,0		6,7		820	470	34	43	22	4
7.3.2023	<b>TURM / 201 Haarlansalmi</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 1,2 m; Lumi 0 cm; Jää 7 cm; Klo 9:53; Näytt.ottaja RM, JS; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -9 °C; Pilv 3 /8; Tuulnop 4 m/s; Tuulsuun E;													
	0,5	0,2	11,6	83	930	5,3	7,6	3,7		750			38		
	1	0,1	11,8	84	930	5,3		3,8		750	410	9	38	20	2
	2	0,6			970	5,6									
	5	0,8			1030	5,9		3,3							
	10	0,8	12,0	87	1070	6,2		4,0		500	230	5	37	25	

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 240SW Pansion satama SW</b>	Kok.syv 11,0 m; Näkösyv. 1,0 m; Lumi 1 cm; Jää 15 cm; Klo 12:22; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -3 °C; Plv 3 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,9	11,8	86	1030	5,9	7,6	4,8		590	310	11	43	26	12
	2	0,8			1050	6,1		4,1							
	5	0,8			1090	6,3		2,5							
	10	0,8	12,0	88	1090	6,3		3,1		440	190	3	39	26	
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 245 Kallanpää 245 (L 15)</b>	Kok.syv 14,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Lumi 1 cm; Jää 10 cm; Klo 12:04; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -3 °C; Plv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,7	11,5	83	1010	5,8	7,8	4,9		630	320	15	42	26	6
	2	0,7			1070	6,2		2,5							
	5	0,8			1090	6,3		2,1							
	10	0,7	11,5	84	1090	6,3		1,9		430		<3	35		
	13	0,8	10,9	80	1110	6,4				450		9	45		
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 265 Kukonpää 265 (L 14)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 1 cm; Jää 3 cm; Klo 11:50; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -3 °C; Plv 3 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,7	11,4	83	1060	6,1	7,8	3,1		540		8	37		1
	2	0,7			1060	6,1		3,1							
	5	0,7			1080	6,2		2,9							
	9	0,7	11,6	85	1100	6,4				430		3	37		
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 275 Viheriäistenaukko 275 (L 8)</b>	Kok.syv 10,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Lumi 0 cm; Jää 3 cm; Klo 11:41; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -4 °C; Plv 2 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,8	11,6	85	1070	6,2	7,8	3,0		510	240	7	37	25	2
	2	0,8			1060	6,1		3,2							
	5	0,7			1090	6,3		2,3							
	9	0,6	11,8	86	1090	6,3				440	170	<3	37	25	
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 280 Ajonpää 280 (L 6)</b>	Kok.syv 32,0 m; Näkösyv. 2,2 m; Lumi 0 cm; Jää 2 cm; Klo 11:29; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -5 °C; Plv 2 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,4	12,5	90	1080	6,3	7,8	2,7		490	210	<3	42	25	1
	2	0,5			1090	6,3		2,7							
	5	0,6			1090	6,3		2,6							
	10	0,6	12,1	88	1090	6,3		2,6		460			36		
	20	0,6	12,3	89	1090	6,3				450			37		
	31	0,6	11,9	87	1100	6,4				460	170	<3	39	26	

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 285 Naantalinsalmi 285 (L 3)</b>	Kok.syv 26,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 2 cm; Klo 10:57; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Piv 1 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun N;													
	1	0,8	12,3	90	1080	6,3	7,8	2,5		490	200	<3	38	25	6
	2	0,8			1090	6,3		2,6							
	5	0,9			1090	6,3		2,7							
	10	0,9	11,9	87	1090	6,3		2,9		460	190	<3	38	25	
	20	0,9	12,2	90	1090	6,3				470			37		
	25	0,9	11,8	87	1090	6,3				460	190	<3	40	26	
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / 290 Kuparivuori 290 (L 2)</b>	Kok.syv 23,0 m; Näkösyv. 1,6 m; Lumi 0 cm; Jää 15 cm; Klo 10:34; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Kohva; Ilmlämp -5 °C; Piv 1 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun N;													
	1	1,0	10,9	80	1040	6,0	7,7	3,2		590	290	<3	35	21	1
	2	1,0			1050	6,1		2,8							
	5	1,0			1080	6,3		2,6							
	10	1,1	11,3	83	1090	6,3		2,5		500	210	<3	37	26	
	20	1,4	10,8	80	1100	6,3		2,4		500			41		
	22	1,5	10,5	78	1100	6,4		2,5		500	220	9	44	26	
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / RUISS E Ruissalon silta et</b>	Kok.syv 2,2 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 14:10; Näytt.ottaja RM, JS; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -4 °C; Piv 6 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun SE;													
	1	0,6			990	5,7		9,3		650	360	16	46	24	10
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / NSH1 Naantalın satama hule pur</b>	Kok.syv 9,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 11:10; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Piv 1 /8; Tuulnop 3 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,8			1090	6,3	7,8	1,7		460			37		
<b>7.3.2023</b>	<b>TURM / NSH2 Naantalın satama hule ver</b>	Kok.syv 20,0 m; Näkösyv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 1 cm; Klo 11:07; Näytt.ottaja JaLa, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Piv 1 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun S;													
	1	0,8			1080	6,2	7,8	2,2		460			37		
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 135 Vapparin pohj. osa 135 (L 37)</b>	Kok.syv E m; Klo 14:58; Näytt.ottaja JS, JaLa; Ei näytteitä!													

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 136 Loskarnäs pohj 136 (L42)</b>	Kok.syv 20,5 m; Näkösyv. 1,8 m; Lumi 1 cm; Jää 7 cm; Klo 10:11; Näytt.ottaja JS, JaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -10 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NW;													
	0,5	0,2	10,5	75	1000	5,8		3,2		610			35		
	1	0,2	11,3	81	1000	5,7	7,8	3,1		600	320	3	36	24	4
	2	0,2			1000	5,8		3,1							
	5	0,6			1030	5,9		2,7							
	10	0,5	11,0	79	1070	6,2		2,7		480	220	4	34	25	
	19,5	0,5	11,2	81	1070	6,2				470	190	<3	35	25	
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 137E Lessor 137E</b>	Kok.syv E m; Klo 15:04; Näytt.ottaja JS, JaLa; Ei näytteitä!													
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 140 Bläsnäsinlahti 140 (L 44)</b>	Kok.syv 29,0 m; Näkösyv. 1,4 m; Lumi 2 cm; Jää 20 cm; Klo 11:14; Näytt.ottaja JS, JaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -7 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuulsuun NW;													
	0,5	0,5	10,3	74	980	5,7		2,7		630			32		
	1	0,5	10,2	74	980	5,6	7,7	2,7		630	330	<3	33	17	0
	2	0,6			990	5,7		2,8							
	5	0,7			1000	5,8		2,9							
	10	0,8	10,2	74	1060	6,1		1,9		520	330	<3	35	19	
	20	2,0	8,0	61	1090	6,3									
	25	2,1	5,4	41	1120	6,5							63		
	28	2,2	5,2	39	1110	6,4				660	280	99	94	79	
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 175 Papins it 175 (L 32)</b>	Kok.syv 6,2 m; Näkösyv. 1,5 m; Lumi 2 cm; Jää 18 cm; Klo 9:34; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -10 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun S;													
	0,5	0,5	10,9	78	860	4,9		4,8		840			37		
	1	0,6	10,8	78	910	5,2	7,6	4,1		740	430	12	37	23	<2
	2	0,6			1000	5,8		3,7							
	5,2	1,1	10,6	77	1010	5,8		3,7		600	320	3	39	26	
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / 179 Katariinanlaakson ed. 179 (L 31)</b>	Kok.syv 3,2 m; Näkösyv. 0,80 m; Lumi 2 cm; Jää 18 cm; Klo 10:21; Näytt.ottaja RM, KaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 1 m/s; Tuulsuun S;													
	0,5	0,5	11,4	82	790	4,5		7,9		950			43		
	1	0,8	10,9	79	910	5,2	7,5	5,0		750	410	18	37	24	<2
	2,2	0,9	11,3	82	1000	5,8		3,1		630	320	<3	35	25	

## 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	Kolib. 44C pmy/100 ml
<b>9.3.2023</b>	<b>TURM / PARPUR Paraisten jv-purkupaikka</b>	Kok.syv 16,0 m; Näkösyv. 1,5 m; Lumi 3 cm; Jää 20 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja JS, JaLa; Jää Laatu Teräs; Ilmlämp -5 °C; Pilv 1 /8; Tuulnop 2 m/s; Tuusuun NW;													
	0,5	0,3	10,3	73	970	5,6		2,2		730			37		
	1	0,4	9,5	68	970	5,5	7,7	2,3		710	370	<3	35	17	0
	2	0,6			990	5,7		2,6							
	5	0,8			1020	5,9		2,9							
	10	0,7	11,9	86	1060	6,2		2,0		510	230	<3	36	26	
	15	0,9	10,5	76	1080	6,2				470	200	<3	35	27	

**MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ****Näytteenottajat**

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

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

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

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

RR = Reetta Räisänen (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy)

**Määrittelykset**

Jää Laatu = Jään laatu (Silmämääräinen)

Riite = Riite

Lauttoja = Jäälauttoja

Kohva = Kohvajää

Teräs = Teräsjää

Jäätön = Jäätön

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

7 = pilvistä

6 = melko pilvistä

5 = melko pilvistä

4 = melko selkeää

3 = melko selkeää

2 = melko selkeää

1 = selkeää

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

N = Pohjoinen

NW = Luode

S = Etelä

SE = Kaakko

E = Itä

Lumi = Lumen paksuus

Jää = Jäänpaksuus

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

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

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

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy

**Määrittelykset**

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-EN 29441:2018)

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

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

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

PO4-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

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

**Muita merkintöjä**

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



## Turun merialueella Tsp:n lisätutkimukset (TURMTSP)

Pvm.	Hav.paikka Syv. m	Lämpöt °C	Happi mg/l	Happik. Kyll %	Sähk.joht mS/m	Suol. o/oo	pH	Sameus FNU	Kok. N µg/l	NO23-N µg/l	NH4-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Entlert MPN/100 ml	Ecoli24 MPN/100 ml	
12.1.2023	TURMTSP / URISP Ispoisten uimaranta	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,30 m; Jää 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 4 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,3			580	3,2	7,6	28	1600	1200	53	80	34	980	730
		1	0,7			950	5,5	7,8	14	940	640	17	57	28	250	310
12.1.2023	TURMTSP / 179 Katariinanlaasdon ed. 179 (L 31)	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,60 m; Jää 14 cm; Klo 14:27; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,2	12,1	83	640	3,5	7,6	27	1700	1200	55	84	32	730	260
		1	0,4	12,1	83	790	4,5	7,7	19	1300	1000	44	74	31	820	240
12.1.2023	TURMTSP / C-23 C Vuotoepäily -23	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,60 m; Jää 15 cm; Klo 14:16; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,2	12,1	85	660	3,7	7,7	25	1600	1200	53	84	33	980	730
		1	0,4	12,1	87	830	4,7	7,7	17	1200	880	33	74	31	730	650
12.1.2023	TURMTSP / B-23 B Vuotoepäily -23	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Jää 16 cm; Klo 14:03; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 8 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,2	12,3	87	640	3,5	7,8	25	1800	1400	58	84	31	980	1200
		1	0,4	12,3	88	780	4,4	7,7	20	1500	1100	46	75	31	580	610
12.1.2023	TURMTSP / A-23 A Vuotoepäily -23	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Jää 16 cm; Klo 13:53; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,2	12,3	87	700	3,9	7,6	21	1600	1200	68	73	29	730	230
		1	0,3	12,4	88	780	4,4	7,7	19	1400	1100	44	74	29	410	410
12.1.2023	TURMTSP / 179S As. 179 etelään	Kok.syv 3,0 m; Näkösyv. 0,70 m; Jää 18 cm; Klo 13:36; Näytt.ottaja JaLa, JS; Imlämp 3 °C; Piv 8 /8; Tuulnop 7 m/s; Tuulsuun S;														
		0,5	0,2	12,2	84	670	3,7	7,6	17	1600	1300	66	67	27	490	130
		1	0,2	12,4	85	810	4,6	7,7	16	1300	890	39	64	28	690	550

**Mittausepävarmuudet**

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0-2 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 2 mg/l.
Happik. = Happikyllästys	
Sähk.joht = Sähkönjohtavuus	±0,2, jos tulos on välillä 0-6,66 mS/m. ±3%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 6,66 mS/m.
Suol. = Suolaisuus (lask. sähkönj.)	
pH = pH	±0,2, jos tulos on välillä 1-14 .
Sameus = Sameus	±0,1, jos tulos on välillä 0-0,5 FNU. ±20%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 0,5 FNU.
Kok. N = Kokonaistyyppi, luonnonvedet	±10, jos tulos on välillä 0-67 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 67 µg/l.
NO23-N = Nitraatti- ja nitriittitypen summa	±5, jos tulos on välillä 0-50 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 50 µg/l.
NH4-N = Ammoniumtyppi	±3, jos tulos on välillä 0-30 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 30 µg/l.
Kok.P= Kokonaisfosfori	±3, jos tulos on välillä 0-20 µg/l. ±15%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 20 µg/l.
PO4-P = Fosfaattifosfori	±2, jos tulos on välillä 0-10 µg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 10 µg/l.
Ecoli24 = Escherichia coli, Colilert, 24	Toimitetaan pyydettyessä.
Entlert = Varmistetut enterokokit, Enterolert	Toimitetaan pyydettyessä.

## MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

---

### Määritykset

Kok.syv = Kokonaissyvyys

Näkösyv. = Näkösyvyys

Ilmlämp = Ilman lämpötila

Pilv = Pilvisyys (Arvio. 0–8/8)

8 = pilvistä

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

Tuulsuun = Tuulen suunta

S = Etelä

Jää = Jäänpaksuus

Lämpöt = Näytteen lämpötila (Lämpötilan mittaus kentällä)

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

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

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)

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

NO<sub>2</sub>-N = Nitraatti- ja nitriittitypen s (SFS-EN ISO 13395:1997)

NH<sub>4</sub>-N = Ammoniumtyppi (Sis.men fluorometrinen CFA-tekniikka)

Kok.P = Kokonaisfosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

PO<sub>4</sub>-P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA-tekniikka)

Entlert = Varmistetut enterokit (Enterolert®Quantitray)

Ecoli24 = Escherichia coli, Colilert, 24 (Colilert® Quantitray (24 h))

---

### Muita merkintöjä

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