



# **PYHTÄÄ–KOTKA–HAMINA-MERIALUEEN VESISTÖ- TARKKAILUN YHTEENVETO VUODELTA 2024**

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 333/2025**

Henna Nakari ja Enni Väisänen

ISSN 1458-8064 (painettu)

ISSN 2670-2177 (verkkajulkaisu)

## Sisällysluettelo

1. JOHDANTO.....	1
2. TAUSTATIEDOT .....	3
2.1 TUTKIMUSALUE .....	3
2.2 SÄÄOLOT.....	4
2.3 MERIVEDEN PINNANKORKEUS.....	5
2.4 JÄÄTALVI 2023-2024 .....	6
2.5 JOKIEN VIRTAAMAT .....	6
2.5.1 Summanjoki, Vehkajoki ja Taasianjoki.....	6
2.5.2 Kymijoki.....	7
3. TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT .....	9
3.1 FYSIKAALIS-KEMIAALLISET VESINÄYTTEET .....	9
3.2 KASVIPLANKTONNÄYTTEET .....	10
3.3 UIMAVESISEURANTA .....	10
3.4 POHJAEÄINNÄYTTEET .....	11
4. VESISTÖKUORMITUS.....	12
4.1 YLEISTÄ.....	12
4.2 Merialueen piste-kuormitus.....	13
4.3 Pyhtään edustan merialueen kuormitus.....	14
4.4 Kotkan edustan merialueen kuormitus.....	15
4.5 Haminan edustan merialueen kuormitus.....	16
4.6 Jätevesikuormittajien lupaehtojen täyttyminen.....	17
4.6.1 Mussalon jätevedenpuhdistamo, Kotka.....	17
4.6.2 MM Kotkamills Boards Oy, Kotka .....	17
4.6.3 Sunilan Puhdistamo Oy, Kotka .....	18
5. TULOKSET .....	20
5.1 Merialueen vedenlaatu talvella.....	20
5.2 Merialueen vedenlaatu kasvukaudella.....	26
5.3 Vedenlaatu intensiivipisteillä.....	35
5.4 Kasviplanktonitutkimus.....	38
5.5 Uimarantojen vedenlaatu .....	38
5.6 Vedenlaadun kehitys pidemmällä ajanjaksolla .....	41
5.7 Pohjaeläimistö intensiiviasemilla.....	43
5.7.1 Pohja.....	43
5.7.2 Pohjaeläimistö.....	43
5.7.3 BBI-indeksin mukainen ekologinen tila.....	47
6. YHTEENVETO.....	48
VIITTEET .....	51

## LIITTEET

- Liite 1 Kartta merialueen pistekuormittajista
- Liite 2 Kartta vedenlaatutarkkailun näytepisteistä
- Liite 3 Vedenlaatutarkkailun näytepisteiden tiedot
- Liite 4 Vesinäytteiden analyysitulokset 2024
- Liite 5 Kasviplankton tutkimuksen raportti ja tulokset 2024
- Liite 6 Kartta pohjaeläintarkkailun näytepisteistä
- Liite 7 Pohjaeläinnäytteenoton taustatiedot 2024
- Liite 8 Intensiiviasemien pohjaeläintulokset 2024

## 1. JOHDANTO

Suomen merialueen tila on kokonaisuutena pitkällä aikavälillä kehittynyt hieman parempaan suuntaan (Pieppinen ym. 2024). Riippuu kuitenkin tarkasteltavasta asiasta, että mihin suuntaan tilanne on tarkemmin kehittynyt. Esimerkiksi Suomenlahden syvät pohjat ovat heikossa tilassa hapettomuuden tai saastuneiden sedimenttien takia, ja Itäisen Suomenlahden pehmeillä kerrostumapohjilla esiintyykin runsaimmin haitallisia aineita. Rehevöityminen on edelleen laajalti meren tilaa heikentävä tekijä. Itäinen Suomenlahti onkin yksi Itämeren kuormitetuimpia ja rehevöityneimpiä alueita. Rannikkomallin (Henriksson ja Myllyvirta 2006) perusteella Itäisen Suomenlahden alue on rannikkoalueistamme alttein hapettomuudelle ja siitä johtuvalle sisäiselle kuormitukselle. Ulkoisen kuormituksen ja erityisesti sisäistä kuormitusta lisäävän geomorfologiansa takia aluetta onkin luonnehdittu pohjan- ja vedenlaadun suhteen Suomen rannikon huonokuntoisimmaksi. Itäisen Suomenlahden rannikkoalueella on leveä saaristovyöhyke, jonka lukuisat syvänteet ja matalat kynnyalueet estävät pohjanläheisen veden vaihtumista. Ulkoisen kuormituksen vaikutukset eivät välttämättä ole voimakkaimpia päästölähteen lähellä, vaan tulevat näkyviin geomorfologisten piirteiden mukaisesti allasmaisilla alueilla.

Valtaosa Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen kuormituksesta on Kymijoen mukanaan tuomaa kuormitusta. Tämän lisäksi aluetta kuormittavat myös pienemmät joet, kuten Taasianjoki, Siltakylänjoki, Summanjoki sekä Vehkajoki. Hajakuormituksen lisäksi Kymijoen alaosalle ja merialueelle kohdistuu pistemäistä yhdyskunta- ja teollisuusjätevesikuormitusta (Liite 1). Merialueella pistemäinen jätevesikuormitus on keskittynyt pääasiassa Kotkan edustalle, kun taas Pyhtään ja Haminan edustalla pistekuormitus on huomattavasti vähäisempää.

Kymijoen alaosan ja sen edustan merialueen kuormittajilla on ympäristöluvissaan määrätty velvoite tarkkailla kuormituksensa vaikutuksia vastaanottavassa vesistössä. Velvoitetta toteutetaan kuormittajien (Taulukko 1) yhteistarkkailuna, jossa käytännön vesistötutkimuksista vastaa Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Toteutettu tarkkailu perustuu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymään Kymijoen ja sen edustan merialueen tarkkailuohjelmaan (kirje nro 0498Y0085-103, 20.12.2006) ja sen muutokseen (KASELY/545/07.00/2010, 17.6.2013). Merialueen tarkkailuohjelmaan sisältyvät vuosittain veden fysikaalis-kemiallisen tilan seuranta, rehevöitymisseuranta ja kasviplanktonitutkimus. Rehevöitymisseurantaan kuuluvassa pohjaeläintutkimuksessa otetaan vuosittain pohjaeläinnäytteet kymmeneltä intensiiviasemalta. Edellinen viiden vuoden välein toteutettava laaja pohjaeläintutkimus tehtiin vuonna 2022 (Nakari 2023). Tarkkailuohjelmaan sisältyvä kalataloustarkkailu raportoidaan erillisessä raportissa (Hyrsky 2025).

Taulukko 1. Kymijoen alaosan ja Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen vedenlaadun ja haitallisten aineiden yhteistarkkailuun osallistuvat kuormittajat.

<b>Kymijoen alaosa</b>	
UPM Kymmene Oyj, Kymi	Kymin sellutehdas
UPM Communication Papers Oyj, Kymi	Kymin paperitehdas
Kouvolan kaupunki	Mäkikylän puhdistamo
Kymen Vesi Oy	Halkoniemen puhdistamo, lopettanut 8/2010 <sup>1)</sup> Huhdanniemen puhdistamo, lopettanut 9/2010 <sup>1)</sup>
Stora Enso Publication Papers Oy Ltd	Anjalan paperitehdas
Stora Enso Ingerois Oy	Inkeröisten kartonkitehdas
Sonoco Finland Oy	Karhulan kartonkitehdas
Kotkan Energia Oy	Hyötyvoimalaitos
<b>Merialue</b>	
Kymen Vesi Oy	Mussalon puhdistamo
MM Kotkamills Boards Oy	Kotkan tehdas
Stora Enso Oyj	Sunilan tehdas, Sunilan Puhdistamo Oy <sup>2)</sup>
Danisco Sweeteners Oy	Kotkan tehdas
Haminan kaupunki	Nuutniemen puhdistamo, lopettanut 9/2010 <sup>3)</sup> <i>siirtoviemäri Mussaloon</i>
HaminaKotka Satama Oy	Kotkan satama Haminan satama
Haminan ja Kotkan satamien pienet toimijat	Advario Finland Oy, Hamina Advario Finland Oy, Kotka BASF Oy, Hamina BB Logistics Oy, Hamina Kuusakoski Oy, Kotka Lucoil Lubricants Europe Oy, Hamina Neste Oyj, Hamina North European Oil Trade Oyj (NETO), Hamina Oy Phoenix Collector Ltd, Hamina Oy Teboil Ab, Hamina Prefere Resins Finland Oy, Hamina Stanoil Oy, Kotka STR Tecoil Oy, Hamina Trinseo Suomi Oy, Hamina Uninova Oy Wibax Logistics Oy, Hamina Wibax Logistics Oy, Kotka

1) toiminnassa tulvatilanteissa

2) tuotannollinen toiminta loppui 05/2023

3) jatkaa ohitusvesikäsitteilylaitoksena

Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaan haitallisten aineiden tarkkailu toteutetaan kertaluontoisesti erikseen laaditun ohjelman mukaan. Edellisen kerran haitallisten aineiden tarkkailu tehtiin vuosina 2016–2017 Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ssä laaditun ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen hyväksymän (KASELY/545/07.00/2010, 17.8.2016)

haitallisten aineiden tarkkailuohjelman mukaan. Vuonna 2016 toteutettiin haitallisten aineiden tarkkailut Kymijoen alaosalla ja merialueella koskien vedenlaatua (Muuri & Anttila-Huhtinen 2017a, Muuri & Anttila-Huhtinen 2017b) ja kaloja (Raunio 2018a). Vuonna 2017 tarkkailuun sisältyi haitallisten aineiden sedimenttitutkimus Kymijoen edustalla (Anttila-Huhtinen 2018) ja kalojen haitallisten aineiden analyysit Kotkan edustan merialueelta (Raunio 2018b). Kymijoen vesi ja ympäristö ry toimitti 18.2.2025 Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle hyväksyttäväksi tarkkailuohjelmaehdotuksen haitallisten aineiden tarkkailusta. Kaakkois-Suomen ELY-keskus hyväksyi tarkkailuohjelman päätöksessään 22.4.2025 (KASELY/217/2018) pienin huomautuksin. Tarkkailu toteutetaan vuonna 2025, ja siihen kuuluu vesinäytteitä ja simpukkanäytteitä Kymijoen alaosalta ja merialueelta sekä sedimenttinäytteitä merialueelta.

Tässä yhteenvedossa käsitellään Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen fysikaalis-kemiallisen tilan seurantaan sekä rehevöitymisseurantaan kuuluvat vedenlaatu- ja kasviplanktonitutkimusten tulokset sekä intensiiviasemien pohjaeläintarkkailun tulokset vuodelta 2024. Merialueen vedenlaatua pidemmällä aikavälillä (2010–2022) on tarkasteltu erillisessä raportissa (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2024). Kymijoen alaosan vedenlaatu-tulokset käsitellään erillisessä Kymijoen yhteistarkkailuraportissa (Väisänen 2025). Kymijoen alaosan vedenlaatua pidemmällä aikavälillä (2010–2019) on tarkasteltu myös erillisessä raportissa (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2021). Kotkan satama-alueiden vesistö-tarkkailun 2024 tulokset on julkaistu omana raporttinaan (Nakari 2025).

## 2. TAUSTATIEDOT

### 2.1 TUTKIMUSALUE

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialue sijaitsee itäisen Suomenlahden pohjoisrannikolla. Loviisan itäosan (entinen Ruotsinpyhtää) edustalta Haminan edustalle asti ulottuva tarkkailu-alue on noin 50 kilometriä pitkä (Liite 2). Tarkkailualueutta kuormittavat alueelle laskevat joet sekä rannikon pistekuormitus. Selkeästi suurin kiintoaine- ja ravinnekuormittaja on Kymijoki, joka virtaa viitenä eri haarana mereen Pyhtään ja Kotkan edustalla. Kymijoen kaksi länsihaaraa laskevat Loviisan ja Pyhtään rajalla sijaitsevaan Ahvenkoskenlahteen ja Pyhtään Purolanlahteen. Näistä matalista ja saarten sulkemista lahdista vedet virtaavat Suursalmen ja Keihässalmen kautta varsinaiselle merialueelle. Kotkan edustalla, missä Kymijoen kolme itähaaraa virtaavat mereen, jokivedet sekoittuvat paremmin meriveteen. Haminan edustalla Suomenlahteen laskevat puolestaan selvästi Kymijokea pienemmät Summanjoki ja Vehkajoki.

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen edustan tarkkailualue on pääasiassa sisäsaaristoa. Tutkimusalue onkin hyvin matalaa syvyyden ollessa pääsääntöisesti alle 20 metriä. Ainoastaan tarkkailualueen uloimmat näyteasemat sijaitsevat ulkosaaristossa, jonka reuna-alueilta löytyy myös jopa 40–50 metrin syvyyteen ulottuvia syvänteitä.

Tuulilla, virtauksilla ja vedenkorkeuksilla on tärkeä merkitys joki- ja jätevesien leviämislle ja sekoittumiselle merialueella. Tutkimusalueen virtaukset näyttävät riippuvan lähinnä tuuli- ja kerrostuneisuusoloista. Kesäkerrostuneisuuden aikana virtausten suunta noudattelee pitkälle vallitsevan tuulen suuntaa. Loppukesällä lämpötilakerrostuneisuuden purkauduttua pintavirtaus suuntautuu rannikolla pääsääntöisesti länteen. Talven ja alkukevään jääpeitteisenä aikana idänpuoleiset virtaukset ovat todennäköisesti vallitsevia. Lämpötilan harppauskerroksen alapuolella veden liikkeet ovat selvästi rajoitetumpia kuin päällysveden.

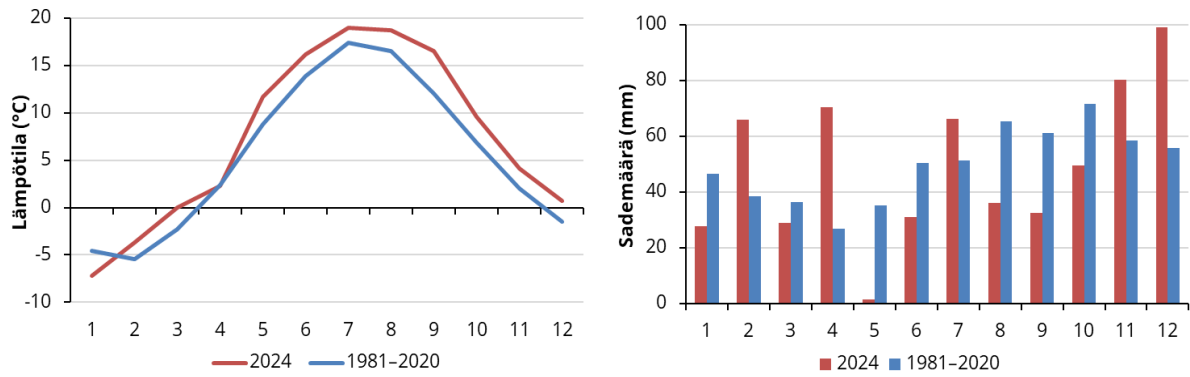
Pyhtää–Kotka–Hamina-merialue on ympäristöltään monipuolinen. Alue sisältää jokien suistoalueita, merenlahtia, sisä- ja ulkosaaristoa sekä meren selkiä. Merialue ja sen saaristo muodostavat tärkeän virkistyskäyttöalueen, ja alueella onkin runsaasti yleisiä uimarantoja, leirintäalueita sekä paljon loma-asutusta. Itäisen Suomenlahden kansallispuiston alue alkaa Kaunissaaren, Rankin, Haapasaaren ja Tammion eteläpuolelta ja jatkuu aina Suomen aluevesien rajalle asti. Kotka ja Hamina ovat tärkeitä vientisatamia. Lähisaarten välillä harjoitetaan reittiliikennettä, ja huviveneily on alueella yleistä. Merialueella harjoitetaan sekä ammatti- että virkistyskalastusta.

Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen vesimuodostumien ekologinen tila on arvioitu enimmäkseen tyydyttäväksi (Ympäristöhallinnon Hertta-ympäristötiedon hallintajärjestelmä, Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2020). Välttävään tilaan on luokiteltu Haminan Summan edusta ja Salminlahti, Kotkan Sunilanlahti sekä Pyhtään Ahvenkoskenlahti.

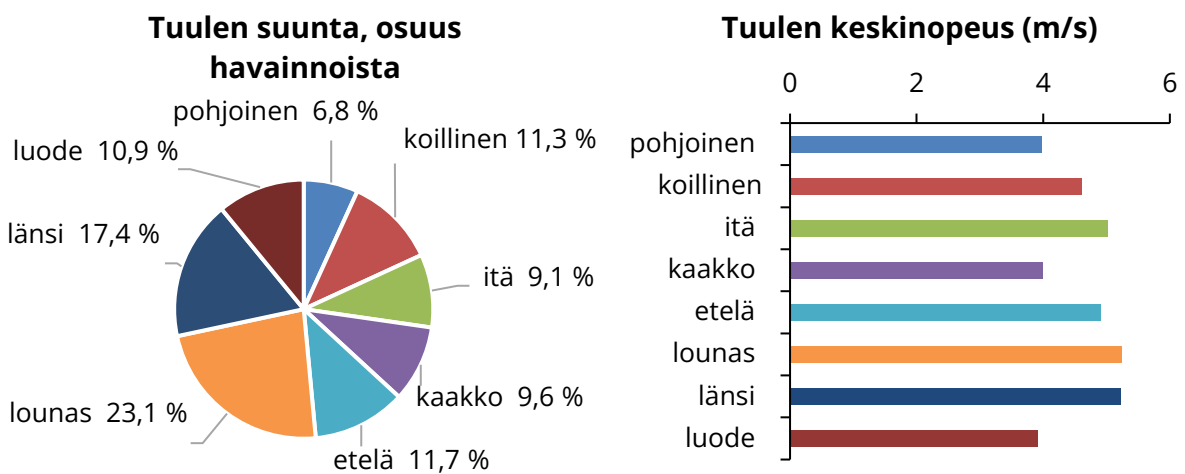
## 2.2 SÄÄOLOT

Vuonna 2024 oli keskimäärin tavanomaista lämpimämpää: ainoastaan tammikuussa oli tavanomaista kylmempää ja huhtikuussa keskilämpötila vastasi pitkän ajanjakson keskiarvoa (Kuva 1). Vuoden keskilämpötila Kotkan Rankissa (7,3 °C) oli noin kaksi astetta keskimääräistä (5,5 °C) lämpimämpi. Vuoden sadesumma (589 mm) oli Kotkassa hieman tavanomaista suurempi (582 mm vuosina 1981–2010). Erityisen runsaasti satoi helmi-, huhti-, heinä-, marras- ja joulukuussa (Kuva 1). Selvästi tavanomaista kuivempaa oli tammi-, touko-, kesä-, elo-, syys- ja lokakuussa. Terminen kasvukausi alkoi Kotkan alueella 27.4. ja päättyi 30.10. (Ilmatieteen laitos 2025a).

Lounaistuulen osuus oli lähes neljännes vuoden 2024 havainnoista Kotkan Rankin sääasemalla (Kuva 2). Vähiten tuuli pohjoisesta. Tuulen keskinopeus vaihteli ilmansuunnittain jaoteltuna 3,9–5,2 m/s välillä, ja voimakkain tuuli kävi lounaasta. Navakan tuulen päiviä (keskimääräinen tuulen nopeus vähintään 10 m/s) mitattiin Rankissa kuusi: yksi tammi-kuussa, yksi helmikuussa, yksi huhtikuussa ja kolme marraskuussa. Kovatuulisia päiviä (keskinopeus yli 14 m/s) ei mitattu ainuttakaan. 20.11. tuuli nousi muutamaksi tunniksi yli 18 m/s lukemiin.



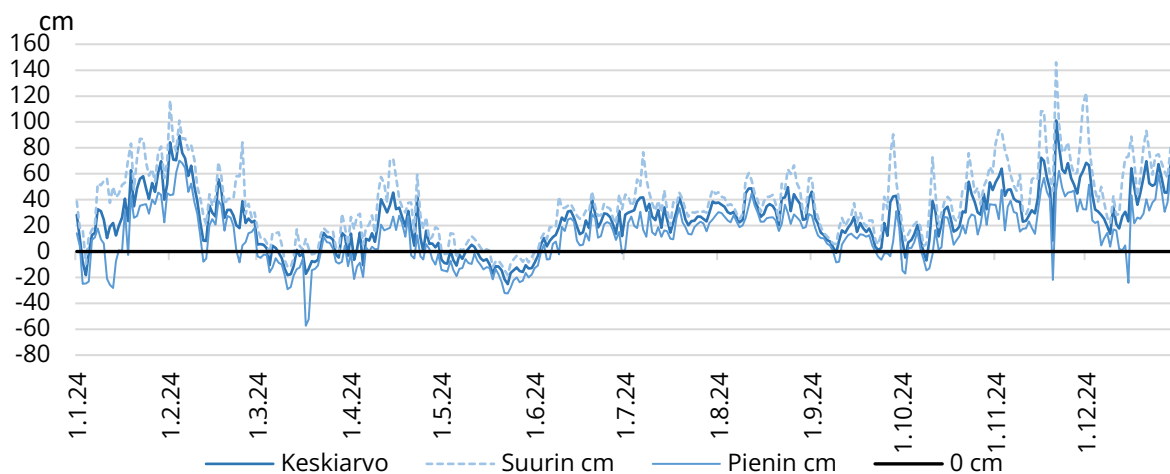
Kuva 1. Kuukausittainen keskilämpötila (°C) ja sadesumma (mm) Kotkan Rankissa vuonna 2024 sekä vastaavat pitkän ajanjakson (1981–2020) keskiarvot. Lähde: Ilmatieteen laitos 2025b.



Kuva 2. Tuulensuuntien osuus (%) sekä tuulen keskinopeus (m/s) ilmansuunnittain vuoden 2024 tuuli-havainnoista Kotkan Rankissa. Lähde: Ilmatieteen laitos 2025b.

## 2.3 MERIVEDEN PINNANKORKEUS

Tarkkailualueen lähin meriveden pinnankorkeuden mittausasema sijaitsee Haminan Pitäjänsaarella. Keskivesi oli +27 cm ja tyypillisin vaihteluväli oli 14–35 cm. Meriveden pinta oli korkeimmillaan marraskuussa +146 cm ja matalimmillaan maaliskuussa -48 cm (Kuva 3).



Kuva 3. Meriveden vuorokauden keskimääräinen pinnankorkeus (cm) ja vaihteluväli Haminassa vuonna 2024. Lähde: Ilmatieteen laitos 2025b.

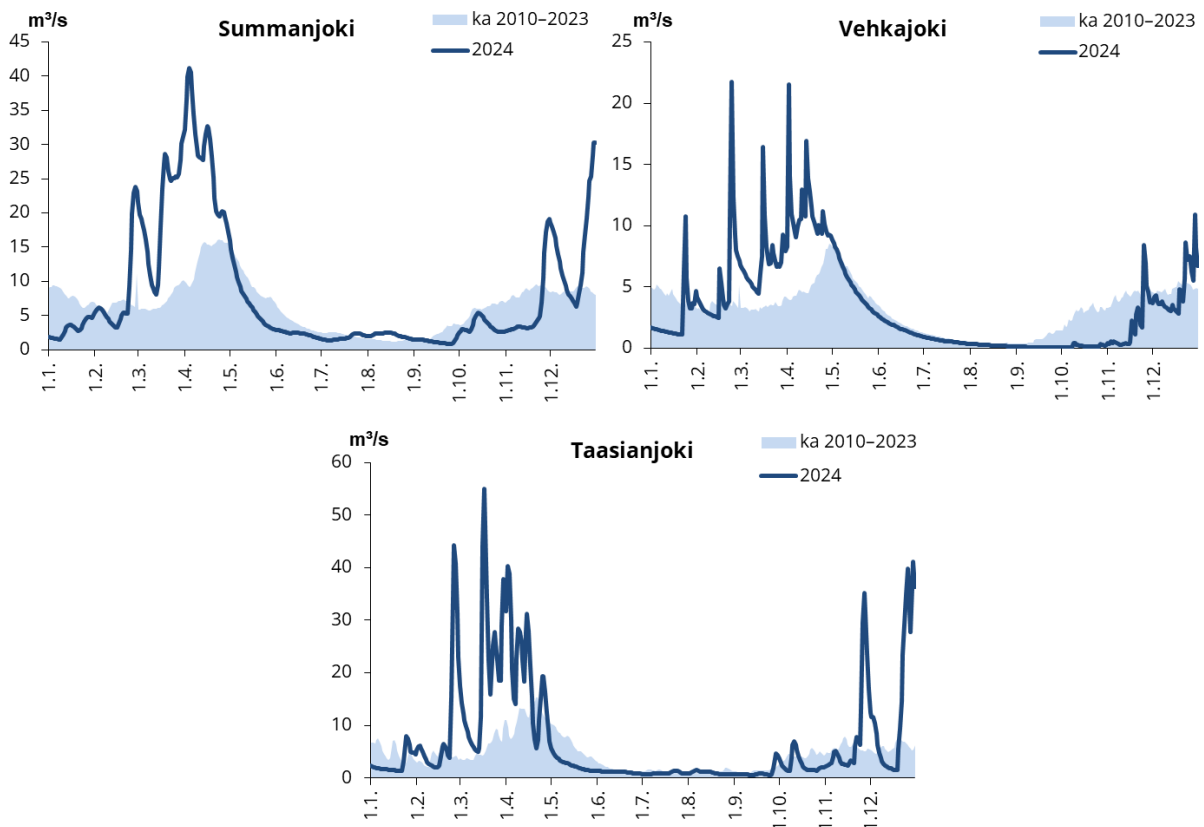
## 2.4 JÄÄTALVI 2023-2024

Jäätalvi 2023–2024 oli pitkä, mutta jään laajuudella mitattuna keskimääräinen (Ilmatieteen laitos 2025c). Lokakuusta tammikuuhun Fennoskandiassa oli selvästi keskimääräistä kylmempää, ja ensijät tulivatkin aikaisin ja jäätä muodostui nopeasti. Tammikuun kovissa pakkasissa jäät paksuuntuivat hyvin ja jää laajeni. Kuitenkin helmikuun lopun lauha jakso aiheutti sen, että jäätalvesta ei tullut ankarampi. Itäisellä Suomenlahdella jäätalvi alkoi 1–3 viikkoa tavanomaista aiemmin ja päättyi noin viikkoa tavanomaista aikaisemmin. Jääpäiviä oli jonkin verran keskimääräistä enemmän. Jää oli laajimmillaan 12.2.2024, 135 000 km<sup>2</sup>.

## 2.5 JOKIEN VIRTAAMAT

### 2.5.1 Summanjoki, Vehkajoki ja Taasianjoki

Haminan edustalle laskevien Summanjoen ja Vehkajoen sekä Pyhtään edustalle laskevan Taasianjoen virtaamia mitataan harvoin, minkä takia kuormituksen laskennassa käytetään Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän (WSFS) VEMALA-kuormituslaskentaosion simuloituja virtaamia. Mallin mukaiset virtaamat voivat poiketa mitatuista virtaamista, mutta antavat silti hyvän kuvan jokien vesimäärästä. Virtaamat olivat suurimmillaan maaliskuussa, ja myös joulukuussa runsaat sateet nostivat virtaamia keskimääräistä suuremmiksi (Kuva 4). Summanjoen keskivirtaama vuonna 2024 oli 8,1 m<sup>3</sup>/s, Vehkajoen 3,3 m<sup>3</sup>/s ja Taasianjoen 6,9 m<sup>3</sup>/s. 2010-luvun keskivirtaamiin nähden vuonna 2024 kaikilla em. joilla virtasi keskimääräistä enemmän vettä.



Kuva 4. Summan-, Vehka- ja Taasianjoen simuloitut virtaamat ( $m^3/s$ ) vuonna 2024 sekä keskimääräinen virtaama vuosina 2010–2023. Lähde: Suomen ympäristökeskus, vesistömallijärjestelmän (WSFS) VEMALA-kuormituslaskentaosio.

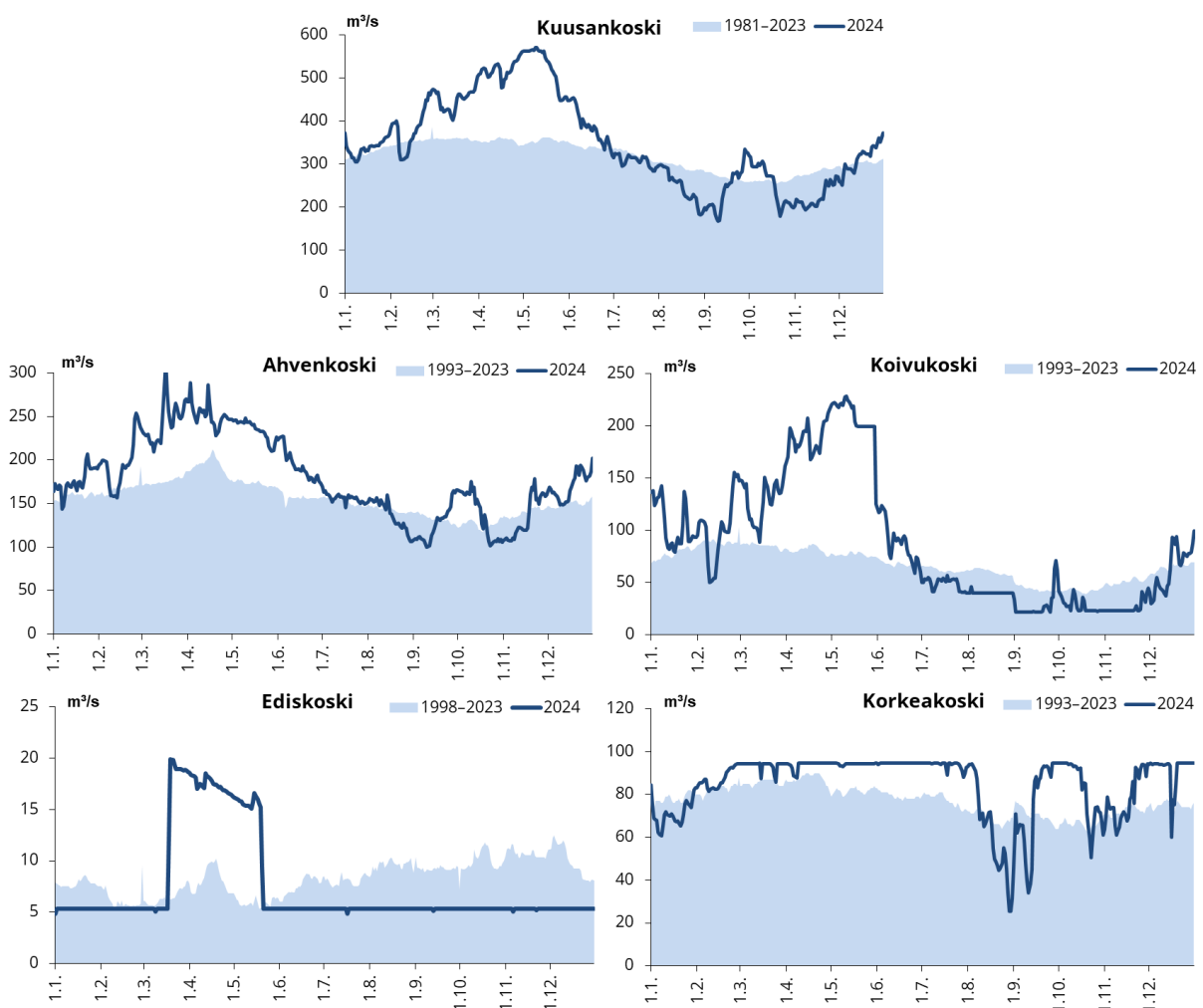
### 2.5.2 Kymijoki

Kymijoen virtaamaa mitataan Kuusankoskelta ja alajuoksulla joen eri haaroista. Kymijoen läntisimmästä haarasta vesi purkautuu Ahvenkoskenlahdelle ja Ediskosken kautta Pyhtään edustalle. Itäiset haarat virtaavat Koivukosken ja Korkeakosken kautta Kotkan edustalle. Koivukoskenhaarassa uoma jakautuu edelleen Huuman- ja Langinkoskenhaaroiksi. Ahvenkoskenhaara on vesimäärältään jokisuiston suurin haara. Koivukosken ja Korkeakosken haarat ovat virtaamiltaan lähes yhtä suuria. Pyhtään Ediskosken voimalaitoksen kautta juoksetetaan tasaisesti  $5,3 m^3/s$ , mihin tulva-ajat voivat tehdä poikkeuksen.

Keskisarvojen perusteella Kymijoessa virtasi vuonna 2024 keskimääräistä enemmän vettä (Taulukko 2). Virtaamat olivat suurimmillaan maaliskuu-toukokuussa, ja maksimivirtaama oli Kuusankoskella 9.–10.5. (Kuva 5). Lyhyiden ajanjaksojen ajan elo-syyskuussa ja lokamarraskuussa virtaamat olivat keskimääräistä pienempiä. Helmikuulta kesäkuulle virtaamat olivat keskimääräistä suurempia. Korkeakoskella virtaama oli enimmäkseen hieman keskimääräistä suurempi, mutta elokuussa juoksetettiin keskimääräistä vähemmän. Ediskoskella juoksetettiin maaliskuun puolivälistä toukokuun puoliväliin keskimääräistä enemmän.

Taulukko 2. Kymijoen pidemmän ajan keskivirtaamat (m<sup>3</sup>/s) ja vuoden 2024 keski-, ali- ja ylivirtaama joen yläjuoksulla Kuusankoskella, alajuoksun länsihaarassa Ahvenkoskella ja Ediskoskella sekä alajuoksun itähaarassa Koivukoskella ja Korkeakoskella. Lähde: Ympäristöhallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.

Paikka	pidemmän ajan keskiarvo (m <sup>3</sup> /s)	vuoden 2024 keskiarvo (m <sup>3</sup> /s)	vuoden 2024 min (m <sup>3</sup> /s)	vuoden 2024 max (m <sup>3</sup> /s)
Kuusankoski	318	349	167	572
Koivukoski	67	88	22	228
Korkeakoski	77	85	25	95
Ediskoski	8,3	7,4	4,9	20
Ahvenkoski	156	180	100	312



Kuva 5. Kymijoen virtaama (m<sup>3</sup>/s) Kuusankoskella, länsihaarassa Ahvenkoskella ja Ediskoskella sekä itähaarassa Koivukoskella ja Korkeakoskella vuonna 2024 sekä pidemmän aikavälin keskiarvo. Lähde: Ympäristöhallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.

### 3. TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

#### 3.1 FYSIKAALIS-KEMIAALLISET VESINÄYTTEET

Merialueen fysikaalis-kemialliseen vedenlaadun seurantaan kuuluu nykyään 34 näytepistettä (Liitteet 2 ja 3). Näistä näytepisteistä neljä on intensiivipisteitä (123, 128, 212 ja 218), joista vesinäytteet otettiin ohjelman mukaisesti 13 kertaa vuoden 2024 aikana (Taulukot 3 ja 4). Intensiivipisteiden näytteenotto painottuu tuotantokaudelle siten, että touko-elokuussa näytteitä haetaan kaksi kertaa kuukaudessa. Muilta näytepisteiltä vesinäytteet otettiin kerran helmi-maaliskuussa ja kesällä heinäkuun puolivälin aikaan, ja tehtiin taulukon 3 mukaiset analyysit. Em. näytepisteistä 21 on lisäksi mukana merialueen rehevöitymis seurannassa (Liitteet 2 ja 3): näiltä näytepisteiltä otettiin em. kesänäytteenoton lisäksi kasvukauden aikana neljä kertaa klorofyllinäytteet ja suppea analyysivalikoima 1 metristä (Taulukko 3). Näytepisteillä 91, 96, 133 ja 139 tarkkailu on muita asemia laajempaa liittyen Mussalon jätevedenpuhdistamon ja Mussalon satama-alueen tarkkailuihin.

Taulukko 3. Yhteenvedotaulukko merialueen fysikaalis-kemiallisista tutkimuksista vuonna 2024.

Määrittäminen	Koodi	Menetelmä	1 m	5 m	10 m	20 m	p - 1 m	2 x näkösyvyys
Näkösyv.								
Lämpötila*	T_WM		x	x	x	x	x	
Happi*	O2_DTB	SFS 3040	x	x	x	x	x	
Happi %	O2_STB		x	x	x	x	x	
Sameus	TBY_SNT	SFS-EN 27027	x			x	x	
pH*	PH_L25	SFS 3021	x			x	x	
Saliniteetti	SAL_LS		x			x	x	
Sähk.joht.*	CTY_25L	SFS-EN 27888s	x			x	x	
Väri	CNR_NC	EN-ISO 7887	x			x	x	
Kok. P	PTOT_NS	SFS 3026	x				x	
Kok. N	NTOT_NCA	SFS 3031	x				x	
Fek.enterok.**	FS35_F	SFS-EN ISO 7899-2	x					
Klorofylli-a***	CP_E	SFS 5772						x

\* määritetään klorofyllitarkkailussa mukana olevilta näytepisteiltä 1 m:n vesinäytteestä, kun klorofyllitutkimukseen ei liity muuta fysikaalis-kemiallista näytteenottoa

\*\* määritetään vain touko-syyskuun näytteistä

\*\*\* näyte vain klorofyllitarkkailussa mukana olevilta näytepisteiltä

Taulukko 4. Intensiivipisteiltä analysoitiin kokonaisravinteiden lisäksi myös mineraaliravinteet.

Määrittäminen	Koodi	Menetelmä	1 m	10 m*	p - 1 m
Nitriitti+nitraatti	NO23N_NA	SFS 3031	x	x	x
Ammonium	NH4N_NS	SFS 3032	x	x	x
Fosfaatti	PO4P_NS	SFS 3025	x	x	x

\* näyte vain, jos kokonaissyvyys yli 20 m

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen vedenlaadun tarkkailuun liittyvästä näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Kaikessa näytteenotossa noudatettiin ympäristöhallinnon yleistä ohjeistusta (Mäkelä ym. 1992, Kettunen ym. 2008). Vesinäytteet analysoitiin voimassa olevien standardien ja Suomen ympäristökeskuksen ohjeiden mukaisesti akkreditoitussa Kymen Ympäristölaboratorio Oy:ssä (Liite 4). Merialueen vedenlaatua on tarkasteltu erikseen talven ja kasvukauden osalta. Veden laatua talvella kuvaavat vedenlaadun tulokset helmikuulta ja veden laatua kasvukaudella kuvaavat touko-syyskuun tulosten keskiarvot. Lisäksi intensiivipisteiden tuloksia on käsitelty tarkemmin. Tulosten tarkastelussa on lisäksi hyödynnetty Pyhtään edustalla sijaitsevan ympäristöhallinnon intensiivipisteen tuloksia (Kyvy-1). Pidemmän ajanjakson tarkastelussa on vertailtu Pyhtään, Kotkan ja Haminan edustoilla sijaitsevien näytepisteiden keskimääräisiä pitoisuuksia vuodesta 2000 lähtien. Merialueen uloimmat pisteet jätettiin pitkäaikaistarkastelun ulkopuolelle, ja mukana tarkastelussa olivat pisteet:

Pyhtää: 32, 46, Kyvy-9, 18, 77

Kotka: 100, 104, 106, 91, 96, IN128, 133, 139, 152, 156

Hamina: 231, 230, IN218, 198, 186, 225, 179, 181

### 3.2 KASVIPLANKTONNÄYTTEET

Kasviplanktonnäytteet näytteet otettiin kerran heinäkuussa ja kaksi kertaa elokuussa intensiivipisteiltä Kotkan (128) ja Haminan (212) edustalta kokoomanäytteinä samoista syvyysvyöhykkeistä kuin ko. aseman klorofyllinäytteet. Näytteiden kestäväinnissä käytettiin Lugol-liuosta (0,5 ml / 200 ml näytettä). Näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut ympäristönäytteenottajat ja näytteenottotyössä noudatettiin Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta (Lepistö 2006, Järvinen ym. 2011). Näytteiden määrittämisestä ja tulosten raportoinnista vastasi Tmi Zwerver, ja tarkempi kuvaus menetelmistä on esitetty erillisessä raportissa (Liite 5).

### 3.3 UIMAVESISEURANTA

Pyhtään kunta sekä Kotkan ja Haminan kaupungit seuraavat uimavesiensä laatua yleisillä uimarannoilla uimakauden ajan. Kotkan yleisiin merenrannalla sijaitseviin uimarantoihin kuuluvissa Mansikkalahdessa (lastenranta ja ulkoranta), Santalahdessa ja Äijänniemessä vedenlaatua tutkittiin neljä kertaa kesän aikana. Mansikkalahden lastenrannalta ja

Santalahdesta otettiin lisäksi yhdet lisänäytteet kesäkuussa. Kotkan Ruonala sekä Pyhtään Purola ja Flakanäs ovat pieniä yleisiä uimarantoja, joilta näytteet otettiin kolme kertaa. Haminan edustalla merenrannalla sijaitsevia yleisiä uimarantoja on vain yksi, Pitkät Hiekat, mistä näytteitä otettiin viisi kertaa kesän aikana. Haminan Rampsinkari ja Neuvoton ovat pieniä yleisiä uimarantoja. Rampsinkarilla näytteenottoja oli viisi ja Neuvottoman rannalla kolme.

Kaikista näytteistä määritettiin *E. coli*-bakteerit sekä suolistoperäiset enterokokit. Aistinvaraisella havainnoinnilla kartoitettiin myös sinilevän sekä jätteiden (öljy, tervamaiset aineet, kelluvat materiaalit) esiintymistä vedessä. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (177/2008 ja 354/2008) mukaan uimaveden laatuvaatimukset mikrobiologisten muuttujien osalta täyttyvät rannikolla, mikäli *E. coli*-bakteereja on alle 500 pmy/100 ml ja suolistoperäisiä enterokokkeja alle 200 pmy/100 ml. Uimarantavesissä ei myöskään saa olla havaittavissa syanobakteereja eli sinilevää eikä jätteitä.

### 3.4 POHJAEÄINNÄYTTEET

Pohjaeläinnäytteiden otosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Näytteenotto ja näytteiden käsittely perustuivat standardeihin ja ympäristöhallinnon ohjeistuksiin (SFS 1989, Kantola ym. 2001, Mäkelä ym. 1992). Vuonna 2024 pohjaeläinnäytteet otettiin 27.5. ja 28.5. vain vuosittaisessa seurannassa olevilta 10 näyteasemalta (Liitteet 6 ja 7). Kultakin näyteasemalta otettiin Ekman-pohjanoutimella (pinta-ala 231 cm<sup>2</sup>) kolme (3) rinnakkaisnostoa, jotka käsiteltiin erikseen. Näytteenoton yhteydessä havainnoitiin myös pohjasedimentin laatua. Näytteet seulottiin 0,5 mm:n seulalla ja pohjaeläimet poimittiin tuoreeltaan laboratoriossa suurennuslampun avulla ja säilöttiin 70 %:een etanoliin. Näytteet punnittiin ryhmittäin 0,1 mg:n tarkkuudella. Pohjaeläinnäytteiden määrittämisestä vastasivat Henna Nakari ja Marja Anttila-Huhtinen. Pohjaeläinaineisto pyrittiin määrittämään tärkeimpien ryhmien osalta lajitasolle. Nostokohtaiset tulokset on viety ympäristöhallinnon tietojärjestelmän (Hertta) pohjaeläinrekisteriin ([syke.fi/avointieto](http://syke.fi/avointieto)). Keskimääräiset neliömetritulokset on esitetty liitteessä (Liite 8).

Aineistosta laskettiin BBI-indeksi (Brachis Water Benthic Index), joka on kehitetty kuvaamaan Itämeren vähäsuolaisten ja -lajisten pehmeiden pohjien pohjaeläinyhteisöjen ekologista tilaa (Aroviita ym. 2012, Aroviita ym. 2019, Perus ym. 2007). Indeksien laskennassa käytetään lajimääriä, eri lajien yksilömääriä sekä eri eläinlajien tai -ryhmien ympäristöstressin sietokykyä kuvaavia pistearvoja. BBI- ja BBI-ELS-arvojen laskennassa käytettiin hyväksi ympäristöhallinnossa laadittua Excel-pohjaista makrotyökalua (Perus & Österberg 2012). Pohjaeläintuloksia ja niiden ajallista vaihtelua käsitellään myös intensiiviasemien osalta tarkemmin laajan pohjaeläintutkimuksen raportoinnin yhteydessä. Edellinen laaja pohjaeläintutkimus tehtiin vuonna 2022 (Nakari 2023), ja seuraava laaja pohjaeläintutkimus toteutetaan vuonna 2027.

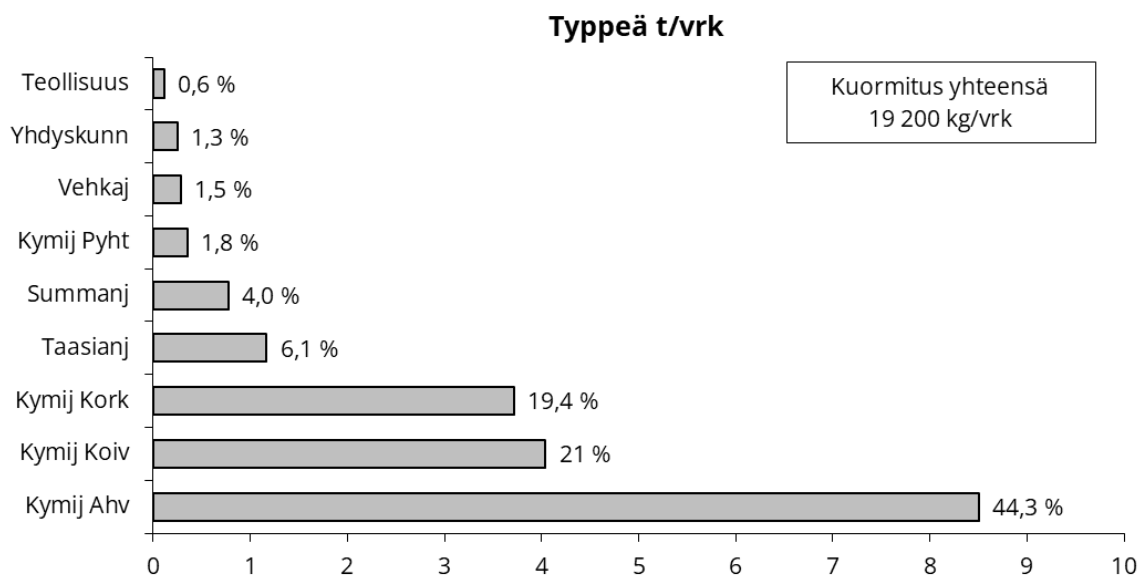
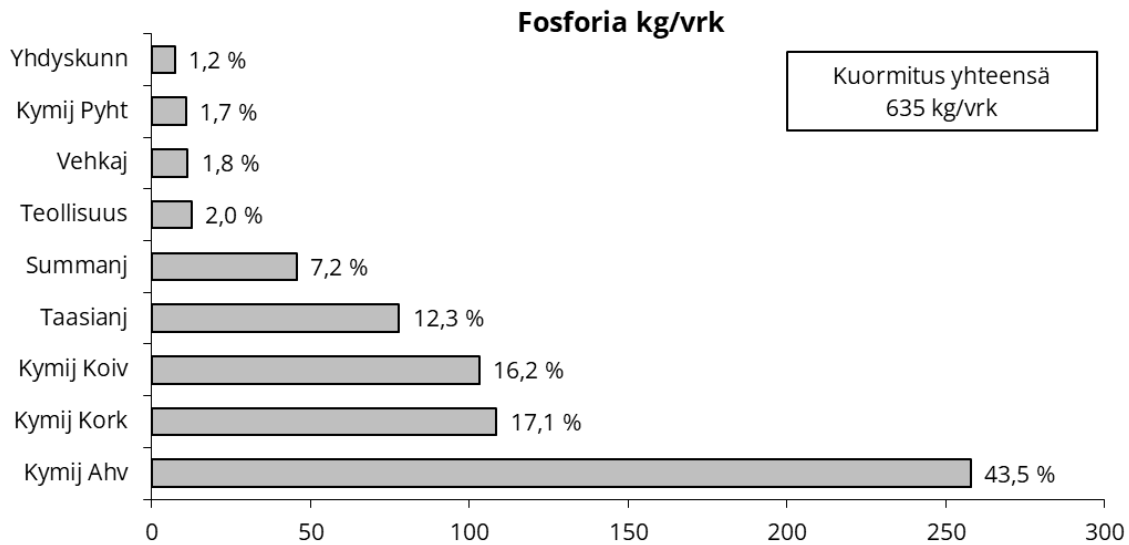
## 4. VESISTÖKUORMITUS

### 4.1 YLEISTÄ

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueelle tulee kuormitusta alueelle laskevien jokien ja rannikon pistekuormituslähteistä. Alueelle tuleva ravinnekuormitus on ollut melko samalla tasolla vuodesta 2013 lähtien. Vuonna 2024 Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueelle tuleva kuorma oli fosforin osalta 635 kg/d ja typen osalta 19 202 kg/d. Kokonaiskuorma oli fosforin osalta 5 % ja typen osalta 4 % pienempi kuin vuonna 2023. Merialueelle laskevien jokien yhteenlaskettu ainekuorma oli fosforin osalta 97 % ja typen osalta 98 % alueelle tulevasta kokonaiskuormasta. Kymijoen vedenlaatu on parantunut viime vuosina ja nykyisin jokiveden fosforipitoisuudet ovat meriveden pitoisuuksia matalampia. Kymijoen osuus merialueen fosforikuormasta oli 76 % ja typpikuormasta 86 % vuonna 2024 (Kuva 6).

Summanjoki ja Vehkajoki tuovat Haminan edustalle paljon kuormitusta, mutta Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen fosforikuormituksesta niiden osuus oli vuonna 2024 vain n. 9 % ja typpikuormituksesta n. 6 %. Pistekuormituksen osuus koko alueen kuormituksesta oli n. 3 % fosforikuormasta ja 2 % typpikuormasta. Teollisuuden osuus merialueen fosforikuormasta oli 2 % ja typpikuormasta 0,6 %. Mussalon jätevedenpuhdistamon osuus oli noin 1,2 % fosforikuormasta ja 1,3 % typpikuormasta.

Suurin osa Kymijoen mereen tuomasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta on peräisin Kymijoen yläosalta ja Kymijoen alaosan hajakuormituksesta. Kymijoen kuormitusta ja vedenlaatua vuoden 2024 osalta käsitellään tarkemmin tarkkailun vuosiyhteenvedossa (Väisänen 2025).



Kuva 6. Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen ravinnekuormitus (kg/vrk) vuonna 2024 sekä kunkin kuormittajan osuus (%) kokonaiskuormituksesta.

## 4.2 MERIALUEEN PISTEKUORMITUS

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueelle tulee pistekuormitusta kahdelta suurelta ja useilta pieniltä teollisuuslaitoksilta sekä kahdelta yhdyskuntajätevedenpuhdistamolta. Pyhtään merialuetta on kuormittanut pistemäisesti vain kalankasvatus, mutta vuosina 2020–2024 Pyhtäällä ei ole ollut kalankasvatustoimintaa. Haminan edustalle pistekuormitusta tulee useilta pieniltä teollisuusyrityksiltä. Kotkan edustalle tulee sekä teollisuus- että yhdyskuntajätevesikuormitusta selvästi enemmän kuin Haminan ja Pyhtään edustalle (Liite 1).

Sunilan tehtaan tuotannollinen toiminta loppui toukokuussa 2023, mikä näkyi Sunilan Puhdistamon pienempinä kuormituslukuina vuonna 2023 ja 2024 verrattuna aiempiin vuosiin. MM Kotkamills Boards Oy:n kuormitus laski selvästi BOD7:n osalta, ja nousi hieman COD<sub>Cr</sub>:n ja kiintoaineen osalta edellisvuoteen verrattuna. Mussalon jätevedenpuhdistamon kuormitus oli edellisvuotta pienempää. Kokonaisuutena kaikkien aineiden kuormat mereen laskivat. Mussalon jätevedenpuhdistamo oli suurin typpikuormittaja, mutta muutoin ainekuormat olivat suurimmat MM Kotkamills Boards Oy:llä (Taulukko 5).

Taulukko 5. Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen pistekuormitus (teollisuus ja yhdyskunnat) vuonna 2024. Lähde: Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

<b>Pistekuormitus</b>	<b>Q</b>	<b>BOD7</b>	<b>CODCr</b>	<b>Kiintoaine</b>	<b>N</b>	<b>P</b>
<b>2024</b>	<b>m<sup>3</sup>/vrk</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vrk</b>	<b>kg/vrk</b>
MM Kotkamills Boards Oy	36832	2127	6975	1601	106	12
Stora Enso Oyj, Sunilan tehdas*	9823	117	848	113	10	0,9
<b>Teollisuus yht.</b>	<b>46655</b>	<b>2244</b>	<b>7824</b>	<b>1714</b>	<b>116</b>	<b>13</b>
Hamina, Nuutniemen jvp**	27	1,2	3,2	0,4	0,6	0,01
Kymen Vesi Oy, Mussalon jätevesilaitos	31287	228	1905	268	246	7
<b>Yhdyskunnat yht.</b>	<b>31 314</b>	<b>229</b>	<b>1 909</b>	<b>268</b>	<b>247</b>	<b>7</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>77969</b>	<b>2473</b>	<b>9732</b>	<b>1982</b>	<b>363</b>	<b>20</b>

\* Vain jätevedenpuhdistamo toiminnassa

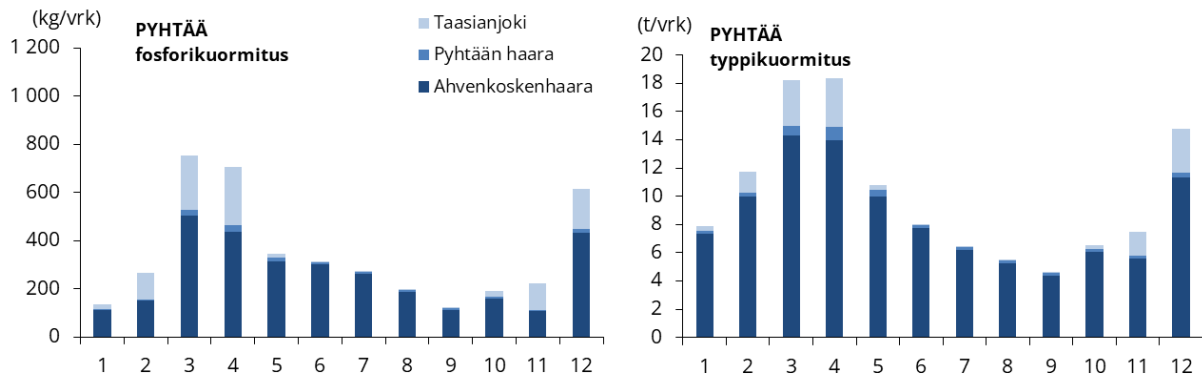
\*\* Toiminnassa 3.–5.4.2024, jätevettä käsiteltiin tänä aikana yhteensä 10 000 m<sup>3</sup>

### 4.3 PYHTÄÄN EDUSTAN MERIALUEEN KUORMITUS

Pyhtään merialuetta kuormittaa pääasiassa Kymijoki (Kuva 7). Valtaosa Kymijoen länsihaaran ainevirtaamista purkautuu Ahvenkoskenlahteen (Ahvenkoskenhaara) ja vain pieni osa Purolanlahteen (Pyhtäänhaara). Keskimäärin Kymijoen mukanaan tuoma kuormitus Pyhtään merialueelle (Pyhtäänhaara + Ahvenkoskenhaara) vuonna 2024 oli 270 kg fosforia ja 8500 kg typpeä vuorokaudessa. Ahvenkoskenlahteen laskee myös peltovaltaisen valuma-alueen läpi virtaava Taasianjoki, joka mukaan lukien arvioitu jokien kuljettama kuormitus Pyhtään edustalle oli keskimäärin noin 350 kg fosforia ja 10 000 kg typpeä vuorokaudessa. Näiden jokien lisäksi alueelle tulee myös Siltakylänlahteen laskeva Siltakylänjoki, mutta sen kuormituksesta ei ole tietoa. Jokien ainevirtaamat mereen olivat suurimmillaan suurten virtaamien aikaan maaliskuussa ja joulukuussa (Kuvat 4 ja 5).

Pyhtään edustan ainoa pistemäinen kuormituslähde oli vuoteen 2019 asti kalankasvatus, jonka jälkeen Purolanlahden edustalla Krokön saarilla ei ole enää kasvatettu kalaa. Kymijoen ainevirtaamiin verrattuna kalankasvatuksen kuormitusmäärät olivat 2010-

luvulla myös vähäisiä kalankasvatuksen hiivuttua hiljalleen Pyhtää–Kotka-merialueen edustalla, kun kalaa kasvatettiin enää murto-osa 1990-luvun alkupuolen huippuvuosista.

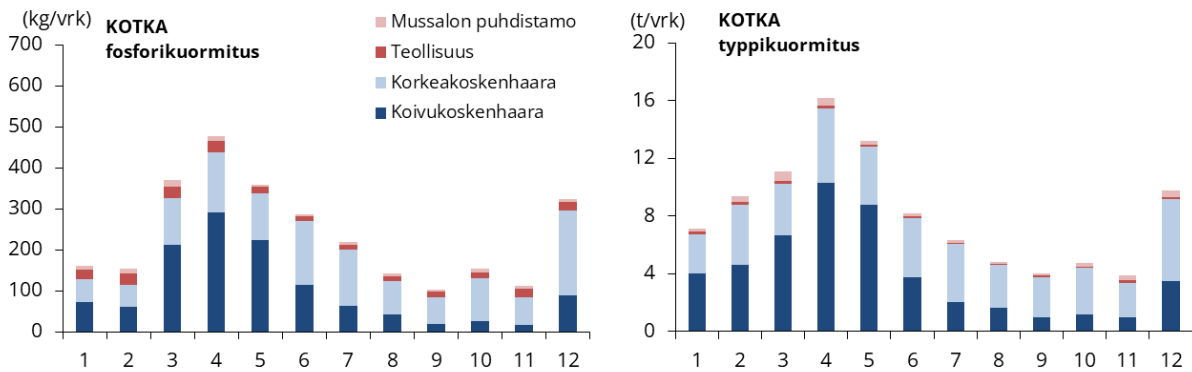


Kuva 7. Pyhtään merialueen ravinnekuormitus (kg/vrk tai t/vrk) eri kuukausina vuonna 2024. Pyhtään haaran ainevirtaamat on arvioitu Ediskosken virtaamatietojen ja Ahvenkoskenhaaran typpi- ja fosforipitoisuuksien avulla.

#### 4.4 KOTKAN EDUSTAN MERIALUEEN KUORMITUS

Kotkan merialueelle suurin osa kuormituksesta tulee Kymijoen Koivu- ja Korkeakoskenhaaroista (Kuva 8). Vuonna 2024 jokihaarat toivat vuorokauden aikana merialueelle keskimäärin noin 210 kg fosforia ja 7760 kg typpeä. Jokiharojen typpikuorma oli edellisvuotta pienempi ja fosforikuorma hieman edellisvuotta suurempi. Suurimmillaan kuormitus oli suurten virtaamien aikaan maaliskokuussa ja joulukuussa (Kuva 5).

Kotkan edustalla teollisuudesta aiheutui keskimäärin 13 kg:n fosfori- ja 116 kg:n typpipäästöt vuorokaudessa vuonna 2024. Sekä fosfori- että typpikuormitus laskivat vuodesta 2023, mikä johtuu enimmäkseen Sunilan tehtaan tuotannollisen toiminnan loppumisesta toukokuussa 2023. Kotkassa yhdyskuntajätevesiä käsitellään enää Mussalon jätevedenpuhdistamolla, jonka ravinnekuormitus laski edellisvuodesta. Kotkan edustalle tulevasta fosforista noin 9,3 % ja tystä noin 4,5 % oli peräisin pistekuormituslähteistä. Koko merialueelle tulevasta fosforista noin 3 % ja tystä noin 2 % oli peräisin pistekuormituslähteistä. Pistekuormituksen osuus laski fosforin osalta 26 % ja tysten osalta 21 % vuoteen 2023 verrattuna.

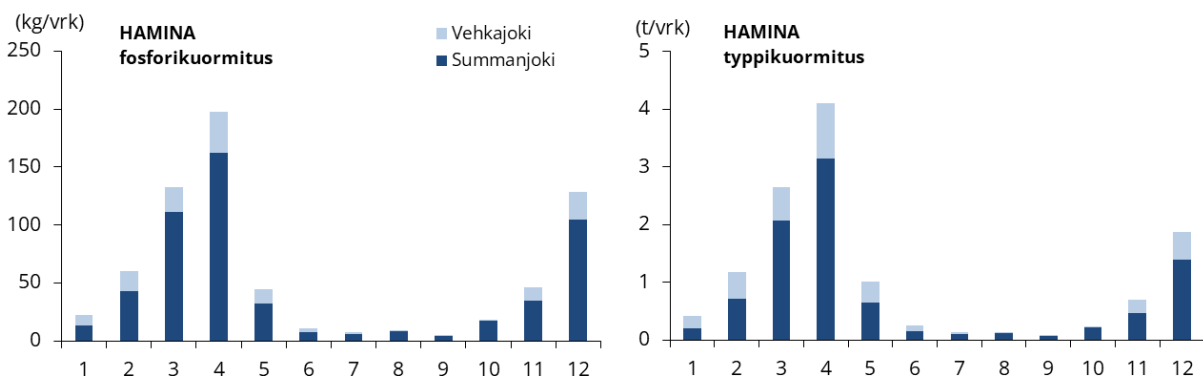


Kuva 8. Kotkan merialueen ravinnekuormitus (t/vrk tai kg/vrk) eri kuukausina vuonna 2024.

#### 4.5 HAMINAN EDUSTAN MERIALUEEN KUORMITUS

Haminan merialueelle tuleva pistekuormitus on vähentynyt vuosien saatossa, ja nykyisin yhteistarkkailussa eritellään enää jo päätoimisen toimintansa lopettaneen Nuutniemen jätevedenpuhdistamon kuormitus. Nuutniemen jätevedenpuhdistamo on toiminut vuodesta 2010 lähtien vain ohitusvesien käsittelylaitoksena. Vuonna 2024 ohitusvesiä johdettiin Nuutniemen puhdistamolle 3.–5.4., jolloin jätevesiä käsiteltiin yhteensä 10 000 m<sup>3</sup>.

Haminan merialueelle tulevasta kuormituksesta suurin osa tulee Summanlahteen laskevasta Summanjoesta ja Haminanlahteen laskevasta Vehkajoesta. Näiden jokien tuomaa kuormitusta arvioitiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän (WSFS) VEMALA-kuormituslaskentaosiolla, koska kyseisiltä joilta on hyvin vähän virtaama- ja ainepitoisuusmittauksia. Simuloitujen ainevirtaamien mukaan sekä Summan- että Vehkajoen ravinnekuormitushuiput sijoittuivat maaliskuulle ja joulukuulle (Kuva 9), jolloin virtaamat olivat myös suuria (Kuva 4). Summanjoen fosforikuorma oli 46 kg/d ja typpivirtaama 775 kg/d keskimäärin. Vastaavasti Vehkajoki kuljetti mereen noin 11 kg/d fosforia ja 286 kg/d typpeä.



Kuva 9. Haminan merialueen ravinnekuormitus (kg/vrk tai t/vrk) eri kuukausina vuonna 2024. Summanjoen ja Vehkajoen ainevirtaamat on arvioitu vesistömallijärjestelmän (WSFS) VEMALA-kuormituslaskentaosiolla.

## 4.6 JÄTEVESIKUORMITTAJIEN LUPAEHTOJEN TÄYTTYMINEN

### 4.6.1 Mussalon jätevedenpuhdistamo, Kotka

Mussalon jätevedenpuhdistamon lupaehtot muuttuivat laajennuksen myötä 1.1.2010 (ISY-2008-Y-252). Ympäristölupamääräysten tarkistuksen yhteydessä Etelä-Suomen aluehallintovirasto asetti päätöksessään (1.11.2016, Nro 217/2016/2, Dnro ESAVI/11525/2014) uudet luparajat. Vuonna 2024 Mussalon puhdistamon kuormitus laskettiin neljännesvuosikeskiarvoina mahdolliset ohjauksutukset ja ylivuodot mukaan lukien ja voimassa oli loppuvuonna 2016 voimaan astuneet luparajat (Taulukko 6).

Mussalon jätevedenpuhdistamo toimi lupamääräysten puitteissa jokaisella vuosineljänneksellä vuonna 2024 (Mäkitalo 2025). Myös kokonaistypen poistotehon vuosikeskiarvo ylitti 70 %:n käsittelytehovaatimuksen.

*Taulukko 6. Mussalon jätevedenpuhdistamon luparajat 2016 alkaen.*

	<b>pitoisuus</b>	<b>teho</b>	<b>keskiarvona</b>
BOD <sub>7ATU</sub>	15 mgO <sub>2</sub> /l	93 %	3 kk
COD <sub>Cr</sub>	80 mgO <sub>2</sub> /l	85 %	3 kk
Kiintoaine	15 mg/l	93 %	3 kk
Kokonaisfosfori	0,45 mg/l	90 %	3 kk
Kokonaistyyppi		70 %	12 kk

### 4.6.2 MM Kotkamills Boards Oy, Kotka

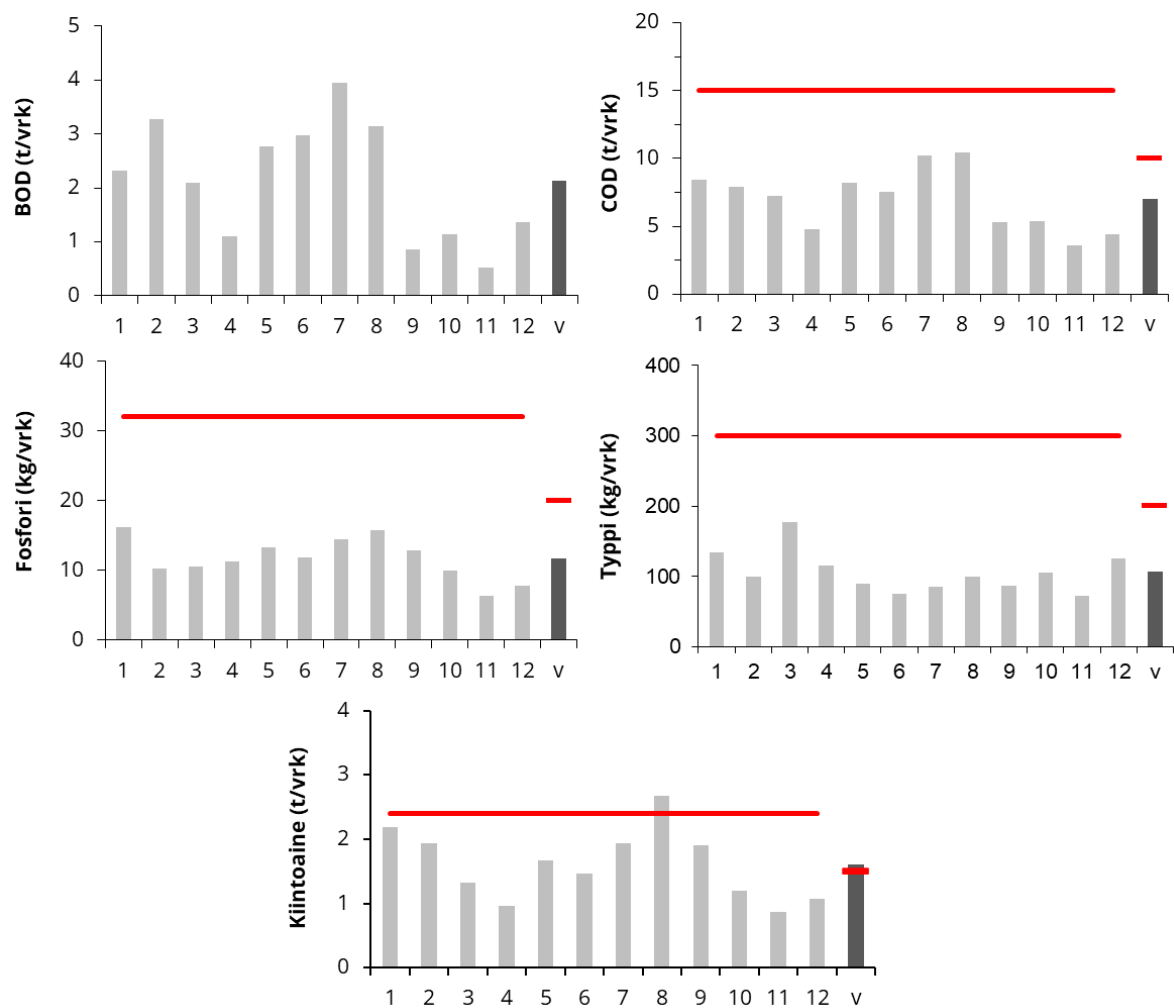
MM Kotkamills Boards Oy:n (ent. Stora Enso) vuonna 2003 myönnetty jätevesipäästöjä koskeva ympäristölupa (ISY, nro 72/03/1) tarkastettiin Etelä-Suomen aluehallintovirastossa 21.9.2012 (Dnro ESAVI/227/04.08/2011), jolloin annetut lupamääräykset ovat olleet voimassa 30.6.2016 asti. Uuden toiminnan aloittamisen ja lupien kokoamisen myötä Kotkamillsille myönnettiin 30.6.2016 uusi ympäristölupa (Nro 174/2016/1, Dnro ESAVI/10733/2015), joka korvaa myös toiselle toimintalinjalle 30.9.2015 asetetut ympäristölupamääräykset (Dnro ESAVI/6177/2014). Vuonna 2024 voimassa oli uuden luvan mukaiset kuukausi- ja vuosikohtaiset ympäristölupamääräykset (Taulukko 7). Kuukausikohtainen luparaja ylittyi elokuussa kiintoaineen osalta, ja myös kiintoaineen vuosikeskiarvo ylittyi (Kuva 10). Muiden parametrien osalta lupaehtot täyttyivät.

Taulukko 7. MM Kotkamills Boards Oy:n tehtaiden jätevesien luparajat 1.7.2016 alkaen.

	kk-keskiarvo	vuosikeskiarvo
BOD <sub>7ATU</sub> (kg O <sub>2</sub> /vrk)		
COD <sub>Cr</sub> (t O <sub>2</sub> /vrk)	15	10
kokonaisfosfori (kg/vrk)	32	20
kokonaistyppi (kg/vrk)	300	200
kiintoaine (t/vrk)	1,8* / 2,4**	1,1* / 1,5**

\* voimassa 1.10.2018 alkaen TMP-tuotantolinjalle, sitä ennen tavoitearvo

\*\* voimassa 1.10.2018 alkaen CTMP-tuotantolinjalle, sitä ennen tavoitearvo



Kuva 10. MM Kotkamills Boards Oy:n tehtaiden jätevesien kuormitus (t/vrk tai kg/vrk) ja 1.7.2016 voimaan astuneet luparajat eri kuukausina vuonna 2024. Tumma pylväs kuvaa vuosikeskiarvoja.

#### 4.6.3 Sunilan Puhdistamo Oy, Kotka

Etelä-Suomen aluehallintovirastossa annettiin 2.1.2017 päätös (Nro 3/2017/1, Dnro ESAVI/846/2016) Stora Enso Oyj:n, Sunilan sellutehtaan ja Sunilan Puhdistamo Oy:n ympäristölupahakemukseen. Uusi lupa astui voimaan 1.2.2017. AVI:n päätöksestä jätettiin valitus Vaasan hallinto-oikeuteen mm. jäteveden puhdistamon kiintoainerajasta. VaHO antoi asiasta päätöksen (Nro 18/0109/2, Dnro 00173/17/5101) 8.5.2018, jossa

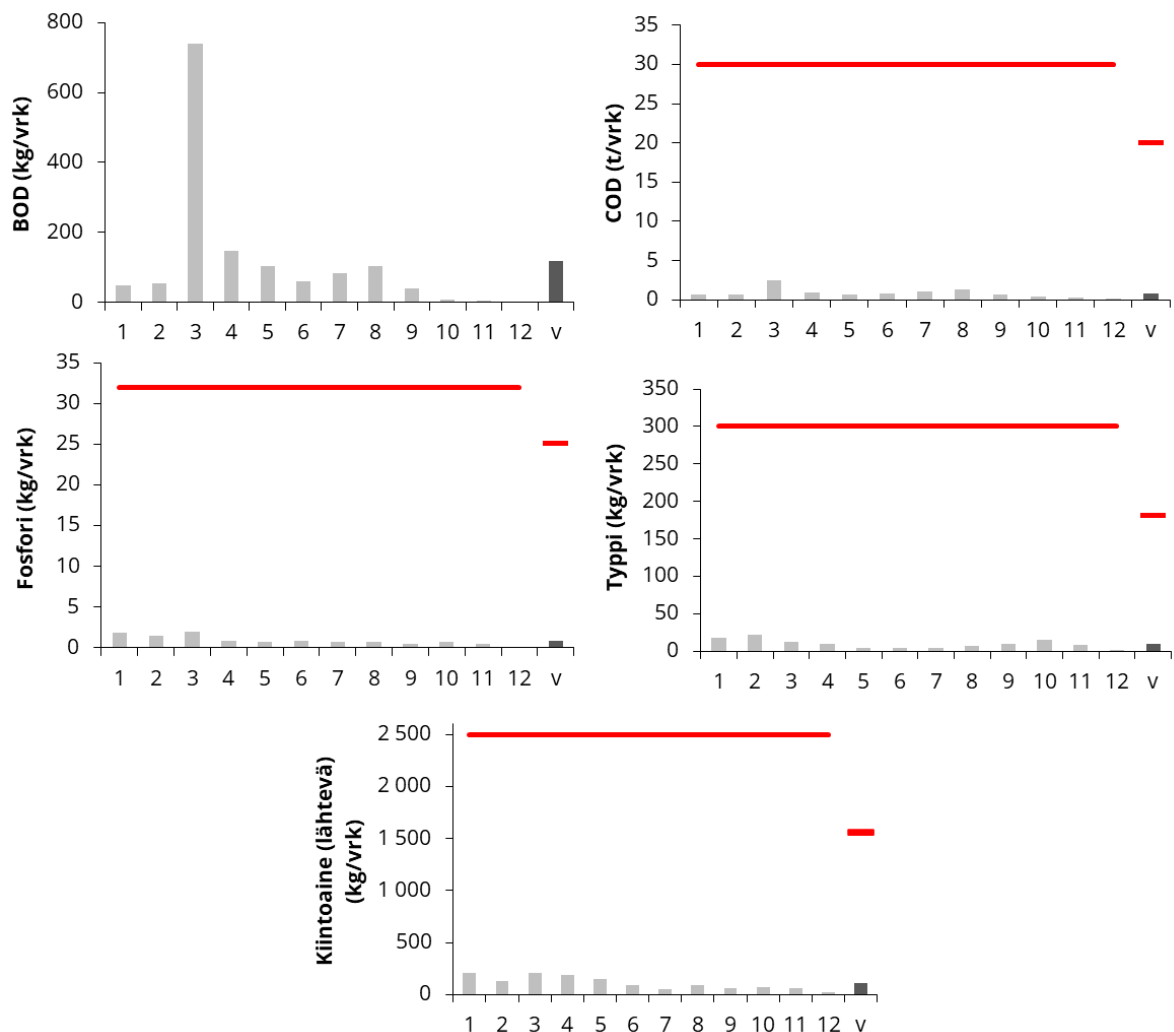
lupamääräyksiä muutettiin (Taulukko 8). Uudet lupamääräykset korvasivat aiemmin voimaan astuneet lupaehdot ja puhdistamolta lähtevän kiintoaineen osalta uudet luparajat astuvat voimaan vuoden 2019 alusta. Sunilan tehtaan tuotannollinen toiminta loppui toukokuussa vuonna 2023, ja toiminnassa on enää jätevedenpuhdistamo. Vuonna 2024 Sunilan Puhdistamo Oy:n lupaehdot täyttyivät (Kuva 11).

Taulukko 8. Sunilan Puhdistamo Oy:n jätevesien luparajat 1.1.2019 alkaen.

	vrk-arvo	kk-keskiarvo	vuosi-keskiarvo
COD <sub>Cr</sub> (kg O <sub>2</sub> /vrk)	60 000 (tavoitearvo)	30 000	20 000
kokonaisfosfori (kg/vrk)		32	25
kokonaistyppi (kg/vrk)		300	180
AOX (kg/Cl/vrk)			200
kiintoaine (kg/vrk) (jätevedenpuhdistamolta lähtevä jätevesi)*		2 500	1 550
kiintoaine (kg/vrk) (sivuvirrat)**			800

\* voimassa vuoden 2019 alusta, sitä ennen tavoitearvoja

\*\* kiintoaine muissa kuin biologisesti käsitellyissä jätevesissä

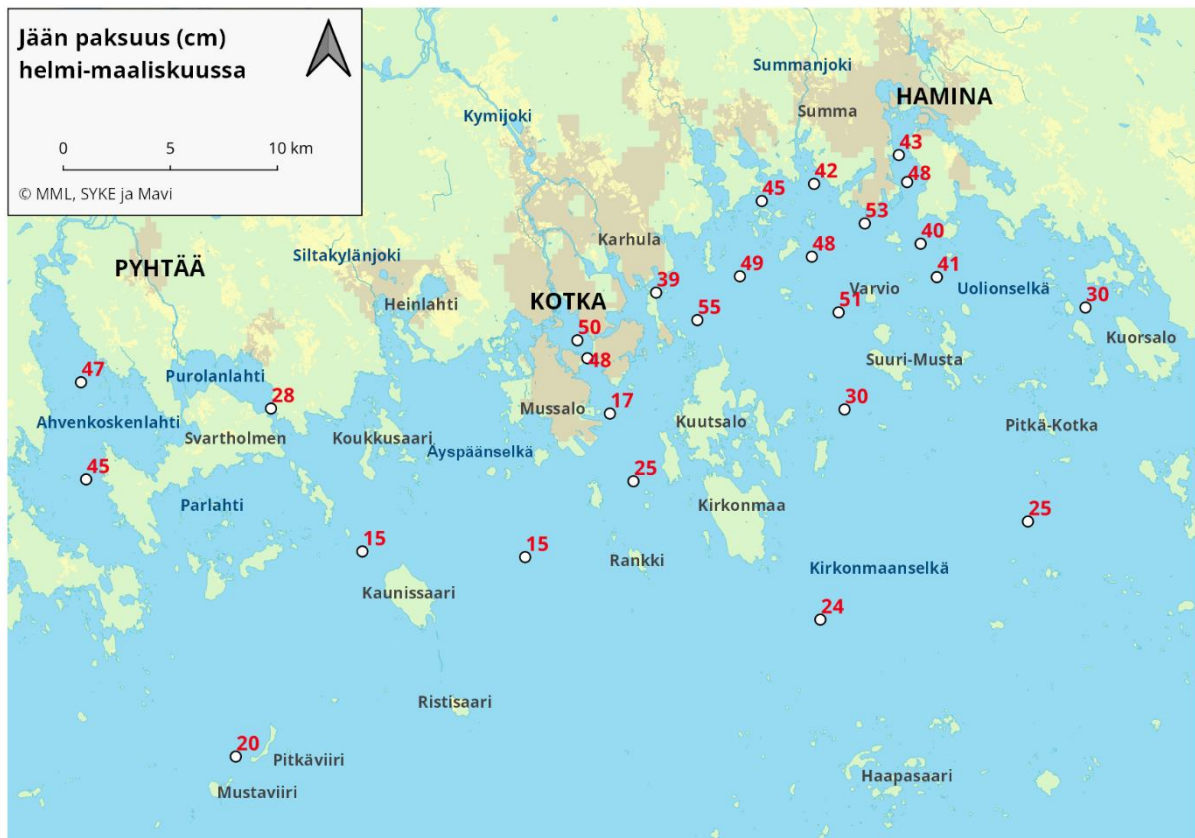


Kuva 11. Sunilan Puhdistamo Oy:n jätevesien kuormitus (t/vrk tai kg/vrk) ja luparajat eri kuukausina vuonna 2024. Tumma pylväs kuvaa vuosikeskiarvoja.

## 5. TULOKSET

### 5.1 MERIALUEEN VEDENLAATU TALVELLA

Talvisin jokivesien vaikutukset ovat selvimmän havaittavissa etenkin rannikon tuntumassa, sillä jokivesi jää pintaveteen jään alle eikä juurikaan pääse sekoittumaan muuhun vesimassaan veden kerrostuneisuuden ja tuulen sekoittavan vaikutuksen puuttumisen vuoksi. Vuonna 2024 helmi-maaliskuussa talvinäytteenoton aikaan Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella oli selvästi enemmän jäätä (Kuva 12) kuin edellisvuonna (Nakari & Jäntti 2024). Esimerkiksi näytepisteellä 152 (Hallanväylä) jäätä ei ole ollut ainakaan 20 vuoteen yhtä paljon, sillä vuonna 2024 näytteenottoon päästiin kävelen. Yleensä talvinäyte on otettu Hallan sillalta.



Kuva 12. Jäätilanne Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella näytteenoton aikaan helmi-maaliskuussa 2024.

Satelliittikuvasta (18.2.2024) on nähtävissä, että Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella jääpeite oli varsin yhtenäinen, ja se ulottui laajimmalle Haminan edustalla (Kuva 13).



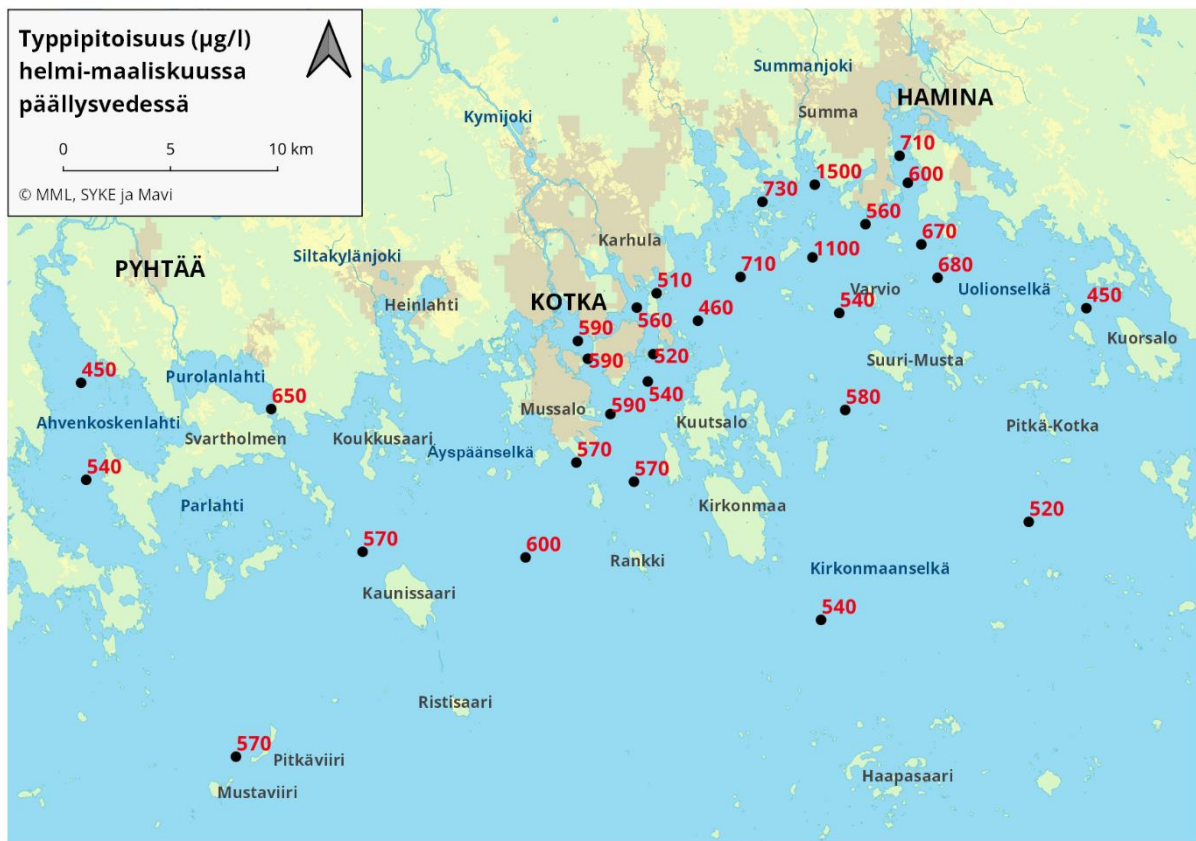
*Kuva 13. Satelliittikuva Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueelta 18.2.2024. Tarkka+-palvelu. USGS/NASA Landsat program, sisältää muokattua Copernicus-dataa, SYKE 2024.*

Jokien suualueiden lähellä vesi on usein sameaa jokien kuljettaman kiintoaineksen vuoksi. Vuonna 2024 etenkin Haminassa Summanjoen edustalla merivesi oli sameaa (18 FTU), mutta muutoin päällysveden sameudet olivat varsin pieniä (Kuva 14). Myös alusvedessä suurin sameus oli Summanjoen edustalla (17 FTU), mutta muutoin sameudet olivat varsin pieniä eikä rannikon läheisten ja ulompana sijaitsevien näytepisteiden välillä ollut ero (Liite 4).

Jokivesien vaikutus näkyi päällysveden sähkönjohtavuudessa, sillä jokisuualueilla päällysveden sähkönjohtavuus oli huomattavasti ulompia alueita pienempi (Kuva 15). Haminassa ero rannikon ja ulompien pisteiden välillä ei ollut yhtä suuri kuin Pyhtäällä ja Kotkassa, mikä johtuu Summan- ja Vehkajoen pienemmistä virtaamista. Sähkönjohtavuus ja saliniteetti olivat keskimäärin edellisvuotta pienempiä päällysvedessä, mutta alusvedessä samalla tasolla, mikä viittaa jokivesien edellisvuotta suurempaan vaikutukseen alueella.

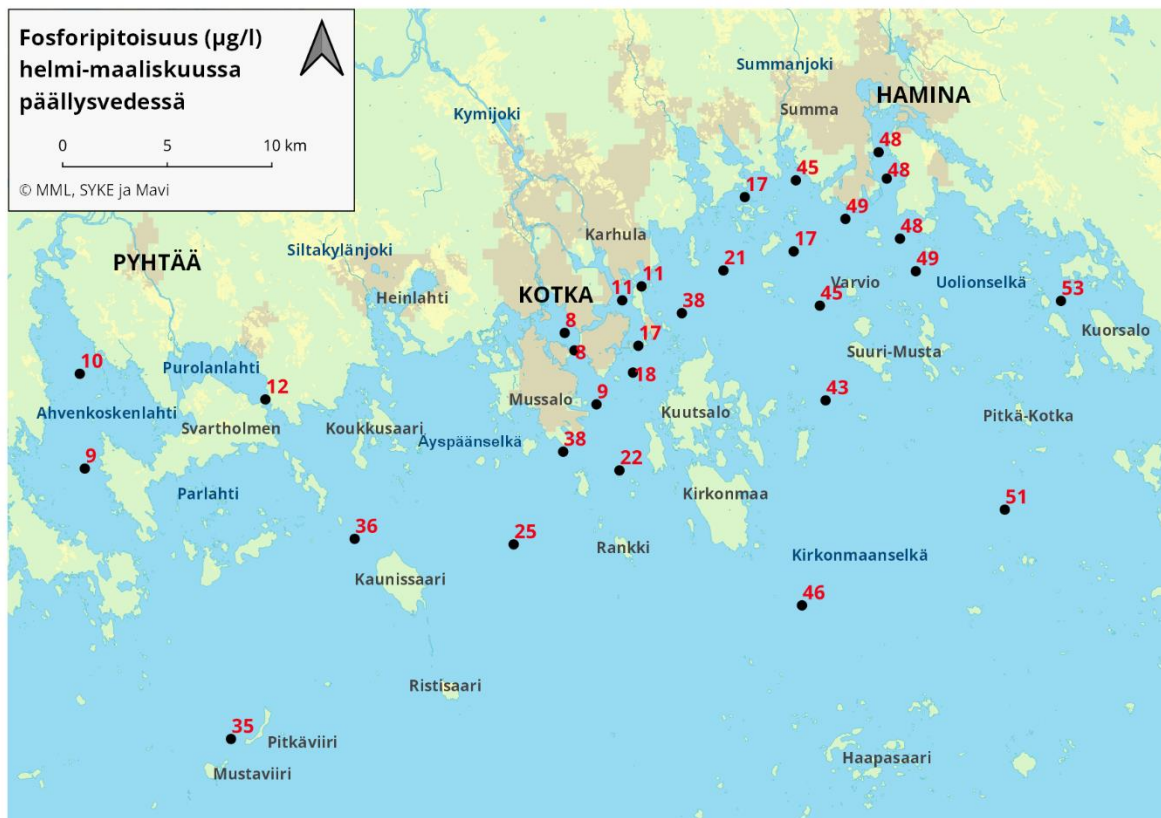






Kuva 17. Päälyllyveden (1 m) tyypipitoisuus (µg/l) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella näytteenoton aikaan helmi-maaliskuussa 2024.

Päälyllyveden fosforipitoisuudet olivat keskimäärin hieman edellisvuotta pienempiä (Kuva 18). Korkein fosforipitoisuus (53 µg/l) havaittiin Haminan Pyötsaassa. Fosforipitoisuus oli merialueella keskimäärin n. 30 µg/l, mutta Kymijoen veden vähäisen fosforipitoisuuden vuoksi Kotkan ja Pyhtään edustalla päälyllyveden fosforipitoisuudet olivat selvästi alhaisempia kuin muualla merialueella. Pyhtään ja Kotkan edustalle laskevan Kymijoen keskimääräinen fosforitaso oli helmikuussa Ahvenkoskella ja Pyhtäänhaarassa 16 µg/l, Korkeakoskenhaarassa 11 µg/l ja Koivukoskenhaarassa 16 µg/l. Vehka- ja Summanjoen pitoisuudet olivat selvästi Kymijokea korkeampia: Vehkajoen simuloitu keskiarvo helmi-maaliskuussa oli 36 µg/l ja Summanjoen 60 µg/l (WSFS-vesistömallijärjestelmän VEMALA-kuormituslaskentaosio).

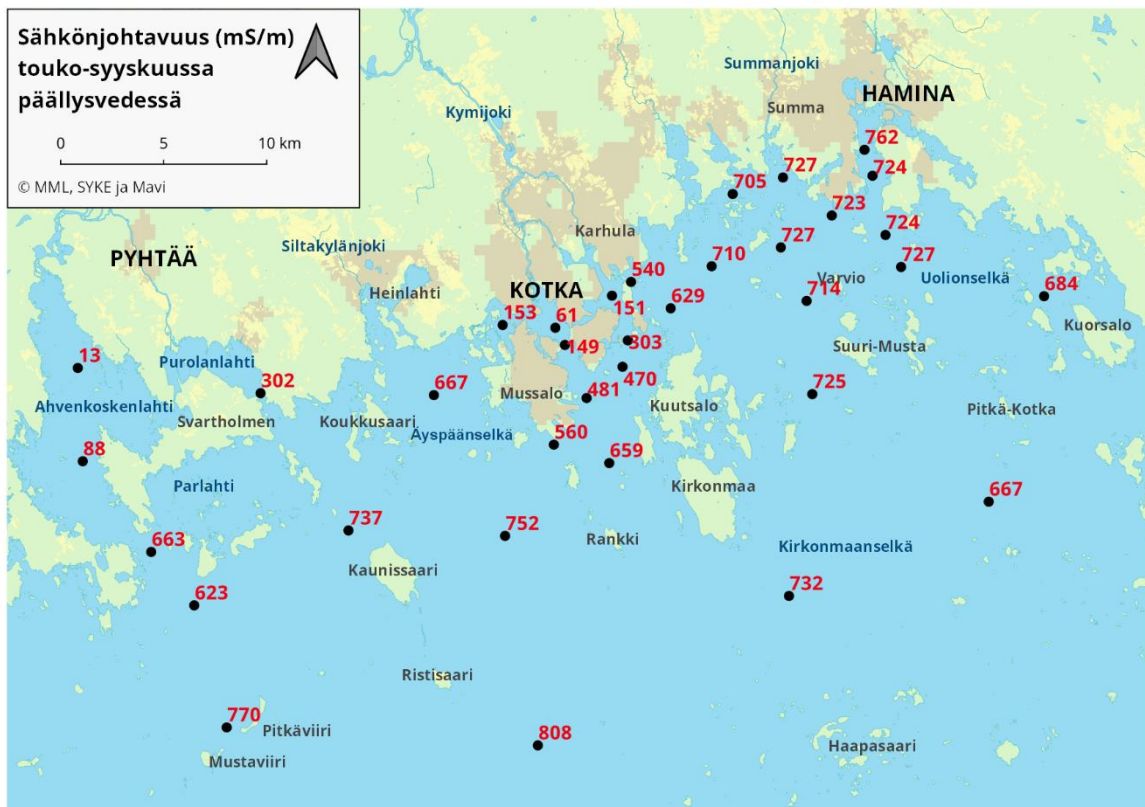


Kuva 18. Päälysveden (1 m) fosforipitoisuus (µg/l) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella näytteenoton aikaan helmi-maaliskuussa 2024.

Talvella alusveden happitilanne oli näytteenoton aikaan kohtuullinen koko tarkkailualueella (Kuva 19). Hapenkyllästysprosentti oli alueella keskimäärin 80 % ja alimmillaan 60 % Kotkansaaressa näytepisteellä (133). Voimakasta hapenpuutetta ei havaittu yhdelläkään näyteasemalla, joten alusveden fosforipitoisuudetkaan eivät olleet huomattavan korkeita: Ahvenkoskenlahden alusveden fosforipitoisuus oli korkein (65 µg/l) (Liite 4). Keskimäärin alusveden fosforipitoisuus (n. 50 µg/l) oli edellisvuoden tasolla.

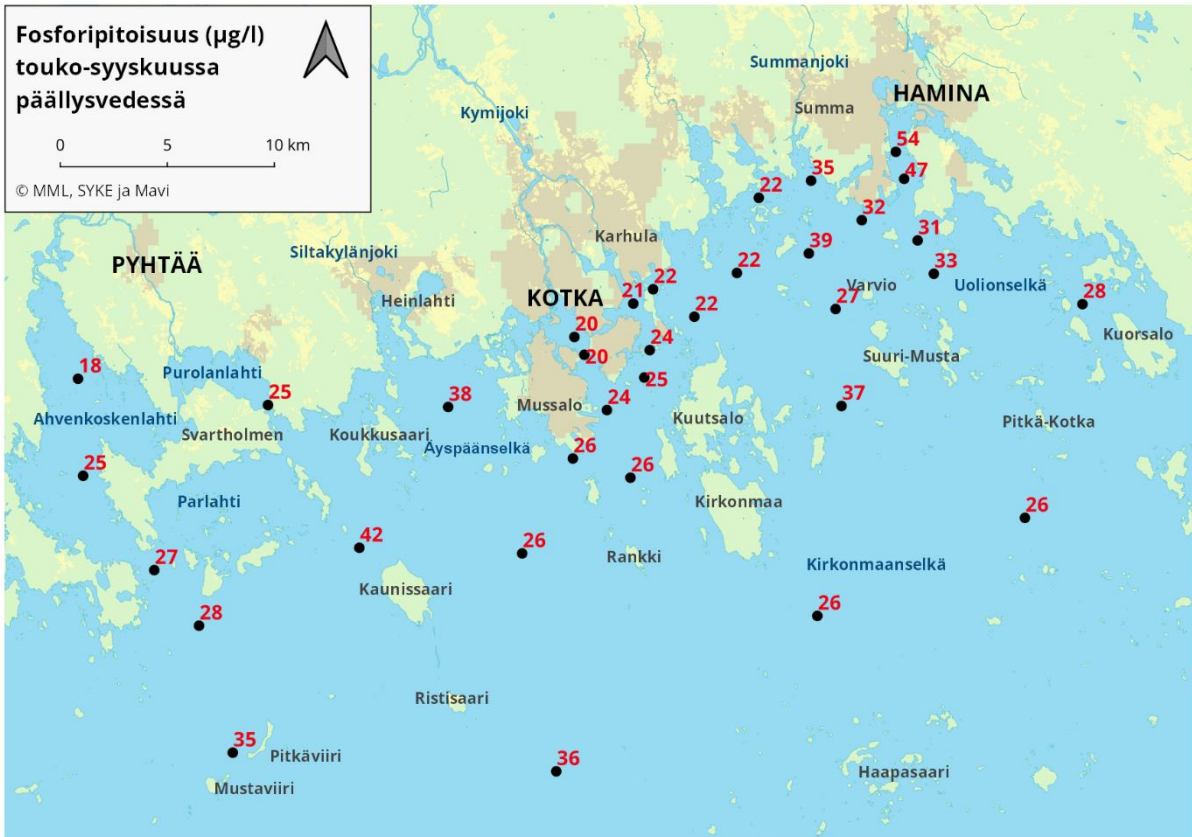






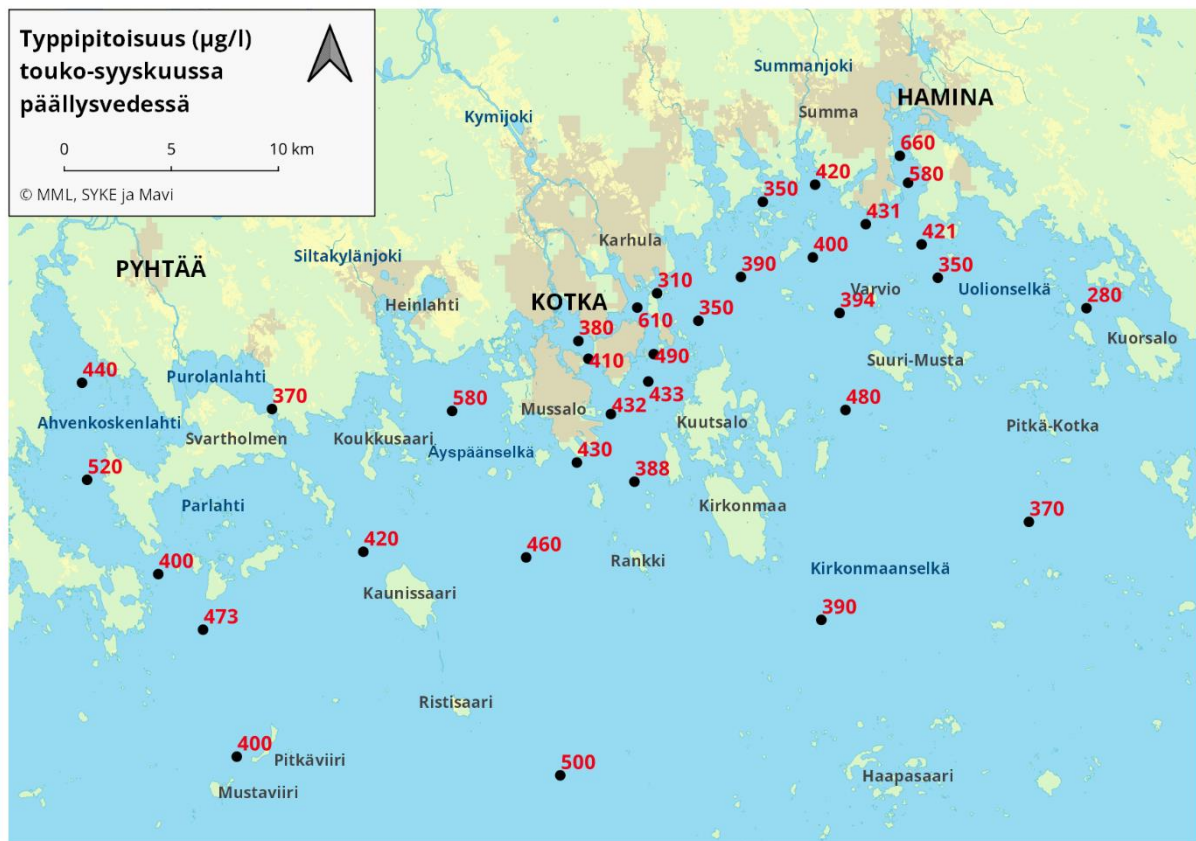
Kuva 22. Kesän (touko-syyskuu) keskimääräinen päällysveden sähkönjohtavuus (mS/m) Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella vuonna 2024. Arvo perustuu 11 näytepisteen osalta vain yhteen havaintokertaan.

Vuonna 2024 touko-syyskuussa päällysveden fosforipitoisuus oli Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella keskimäärin 28 µg/l, joka on 2010-luvun keskitasoa. Haminassa päällysveden fosforipitoisuus oli hieman suurempi kuin Kotkassa ja Pyhtäällä (Kuva 23, Liite 4). Fosforipitoisuus oli touko-syyskuussa keskimäärin Vehkajoessa 29 µg/l ja Summanjoessa 43 µg/l. Kymijoen alajuoksulla Koivukoskenhaarassa fosforipitoisuus oli touko-syyskuussa keskimäärin 13 µg/l, Korkeakoskenhaarassa 15 µg/l ja Ahvenkoskenhaarassa 16 µg/l. Alusveden keskimääräinen fosforipitoisuus (58 µg/l) oli edellisvuoden tasolla. Yleensä alusveden fosforipitoisuudet kasvavat jokisuilta ulommille merialueille siirryttäessä, kuten oli myös enimmäkseen vuonna 2024 (Kuva 29). Ulommat pisteet ovat syvempiä kuin rannikon tuntumassa sijaitsevat pisteet, minkä vuoksi vesi on kerrostunutta ja pohjan tuntumassa happitilanne voi heikentyä, minkä seurauksena fosforia pääsee vapautumaan pohjasedimentistä. Kuitenkin paikoitellen myös rannikon lähellä pohjanläheisen veden fosforipitoisuudet olivat heinäkuussa korkeita. Suurin yksittäinen alusveden kokonaisfosforipitoisuus (280 µg/l) havaittiin Haminan Velpperkarissa (Kyvy12). Päällysveden fosforipitoisuus vaihtelee kasvukauden aikana levätilanteesta riippuen, joten esitetyissä keskimääräisissä pitoisuuksissa ei tule näkyviin pitoisuuden vaihtelut.



Kuva 23. Kesän (touko-syyskuu) keskimääräinen päänlysveden fosforipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella vuonna 2024. Arvo perustuu 24 näytekiteen osalta vain yhteen havaintokertaan.

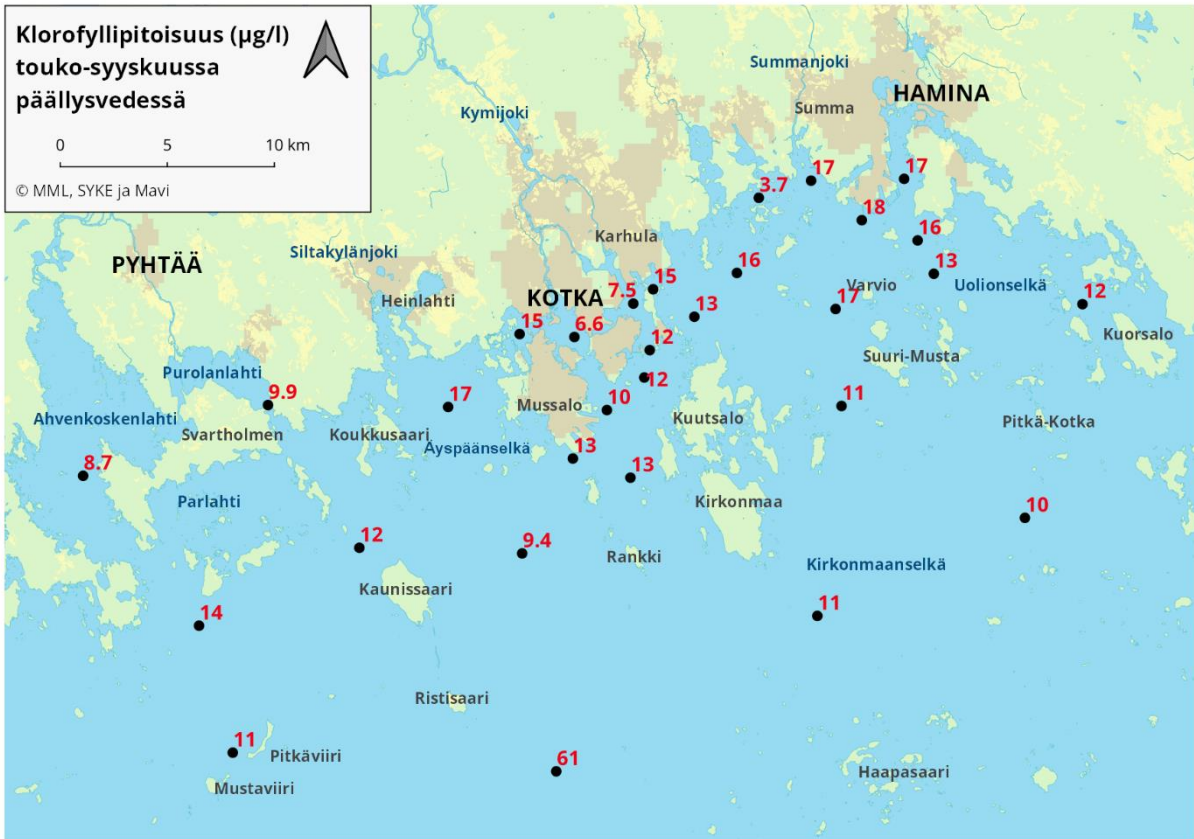
Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueen päänlysveden keskimääräinen typpipitoisuus ( $430 \mu\text{g/l}$ ) oli hieman edellisvuotta korkeampi. (Kuva 24). Typpipitoisuus oli touko-syyskuussa keskimäärin Summanjoessa  $745 \mu\text{g/l}$  ja Vehkajoessa  $680 \mu\text{g/l}$ , ja jokiveden vaikutus näkyikin Haminan sisimmillä pisteillä (Kuva 24). Kymijoen alajuoksulla typpipitoisuus oli touko-syyskuussa Ahvenkoskenhaarassa  $450 \mu\text{g/l}$ , Korkeakoskenhaarassa  $490 \mu\text{g/l}$  ja Koivukoskenhaarassa  $470 \mu\text{g/l}$ , joten Kotkan Pyhtään edustalla typpipitoisuudessa rannikon ja ulompjen pisteiden välillä ei ollut eroa. Koko tarkkailualueella alusveden typpipitoisuus ( $460 \mu\text{g/l}$ ) oli korkeampi kuin päänlysveden pitoisuus.



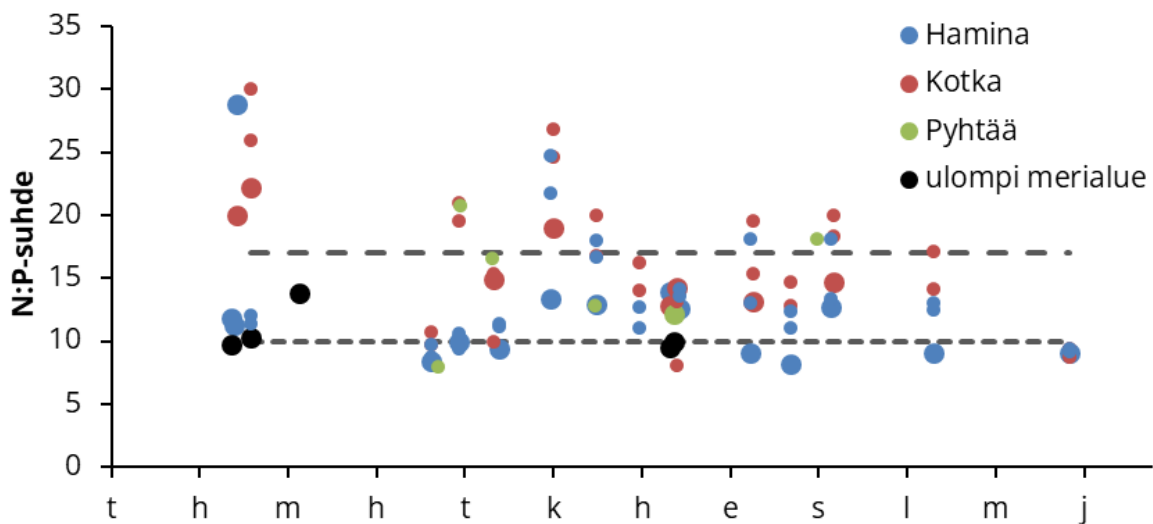
Kuva 24. Kesän (touko-syyskuu) keskimääräinen päänlysveden typpipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella vuonna 2024. Arvo perustuu 24 näytepisteen osalta vain yhteen havaintokertaan.

Vuonna 2024 merialueen touko-syyskuun keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli  $13,4 \mu\text{g/l}$ , joka on suurin pitoisuus 2010-luvulla (Kuva 25). Pitoisuus oli yli kaksinkertaistunut edellisvuodesta. Levätuotannon huippu ajoittui toukokuun alkuun, jolloin intensiivipisteiden keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli jopa  $41 \mu\text{g/l}$ . Koko toukokuun kaikkien asemien keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli  $22 \mu\text{g/l}$ . Korkein yksittäinen klorofyllipitoisuus havaittiin heinäkuun puolivälissä Ristisaassa, jossa pitoisuus oli  $61 \mu\text{g/l}$ , ja myös silmämääräisesti tarkasteluna levää oli erittäin runsaasti (Liite 4).

Mikäli kokonaisravinteiden suhde (N:P) on yli 17, fosfori on levien kasvua rajoittava tekijä, ja mikäli suhde on alle 10, typpi on kasvun rajoittava tekijä (Forsberg ym. 1978). Kymijoessa on paljon typpeä ja nykyään melko vähän fosforia, joten siellä fosfori on selkeästi minimiravinne (Väisänen 2025). Sen sijaan merialueella fosfori sekä typpi ovat kummatkin paikasta riippuen minimiravinteita. Vuonna 2024 tarkkailualue oli enimmäkseen yhteisrajoittunutta (Kuva 26). Kuitenkin ajoittain varsinkin Kotkassa fosfori oli tuotantoa rajoittava tekijä, ja ajoittain Haminassa ja ulommalla merialueella typpi oli rajoittava tekijä.

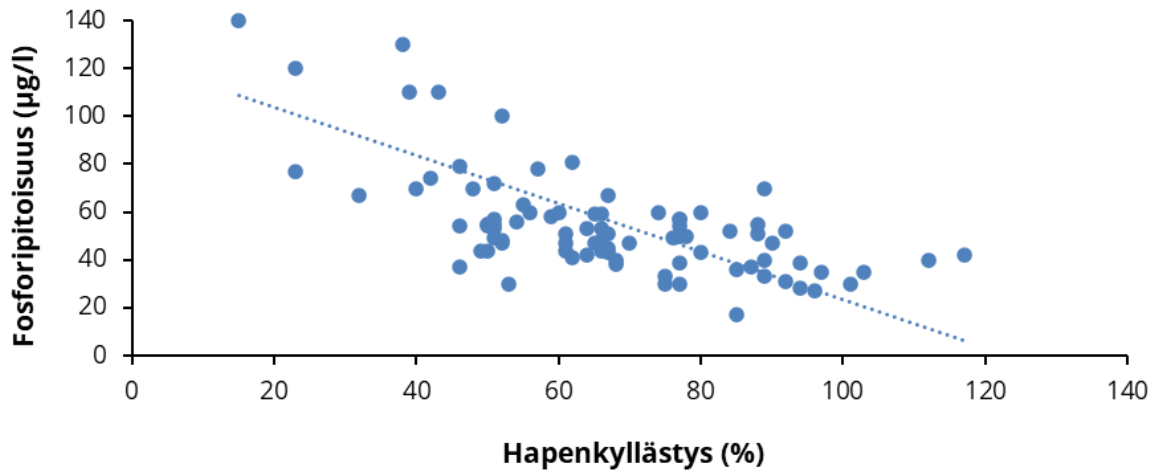


Kuva 25. Kesän (touko-syyskuu) 5–9 havainnon keskimääräinen päänlysveden a-klorofyllipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella vuonna 2024. Viidellä pisteellä (186, Kyvy-12, Kyvy-13, Kyvy-3 ja Kyvy-5) klorofylli mitattiin vain kerran heinäkuun puolivälissä. Kaikilla pisteillä ei mitata klorofyllipitoisuutta.

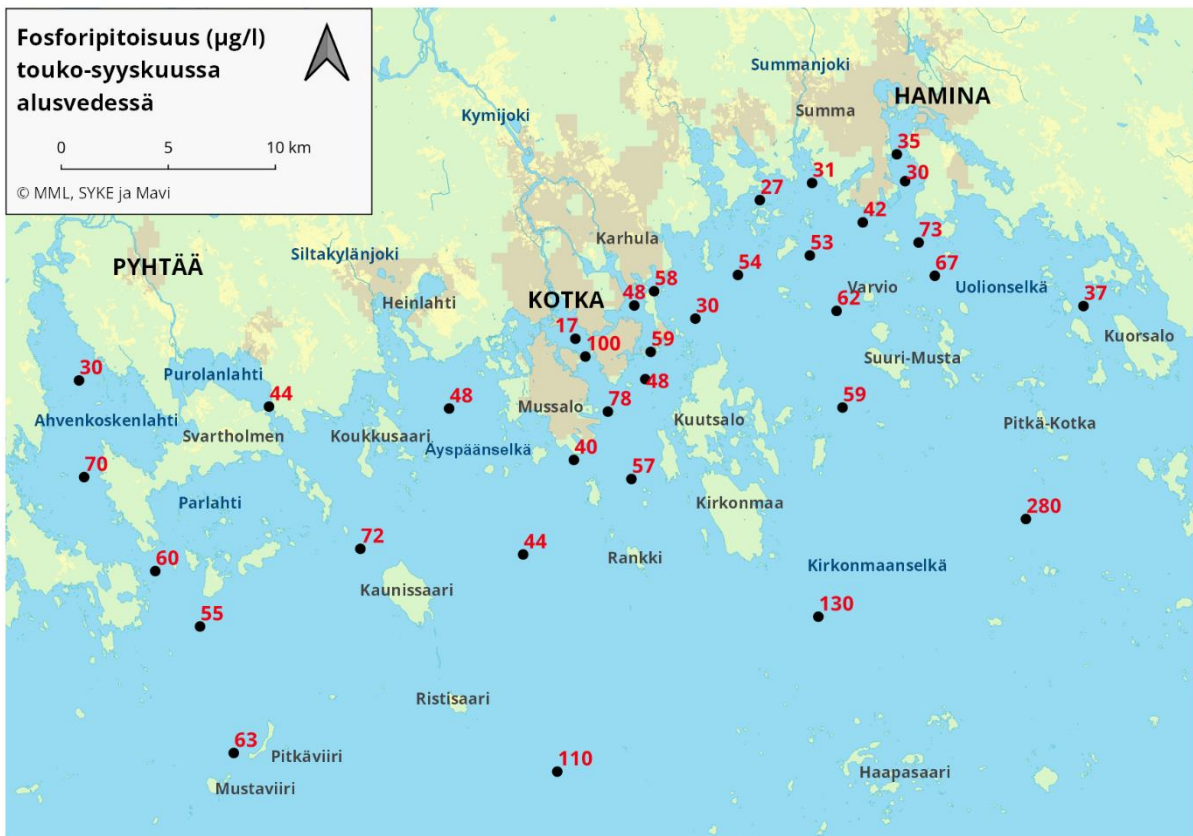


Kuva 26. Typen ja fosforin kokonaisravinnesuhde (N:P) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella vuonna 2024. Pienet pisteet ovat intensiivipisteiden yksittäisiä tuloksia, suuremmat ovat useamman näyteen keskiarvoja. Jos ravinnesuhde on alle 10, typpi rajoittaa levien kasvua, ja jos se on yli 17, fosfori rajoittaa levien kasvua.





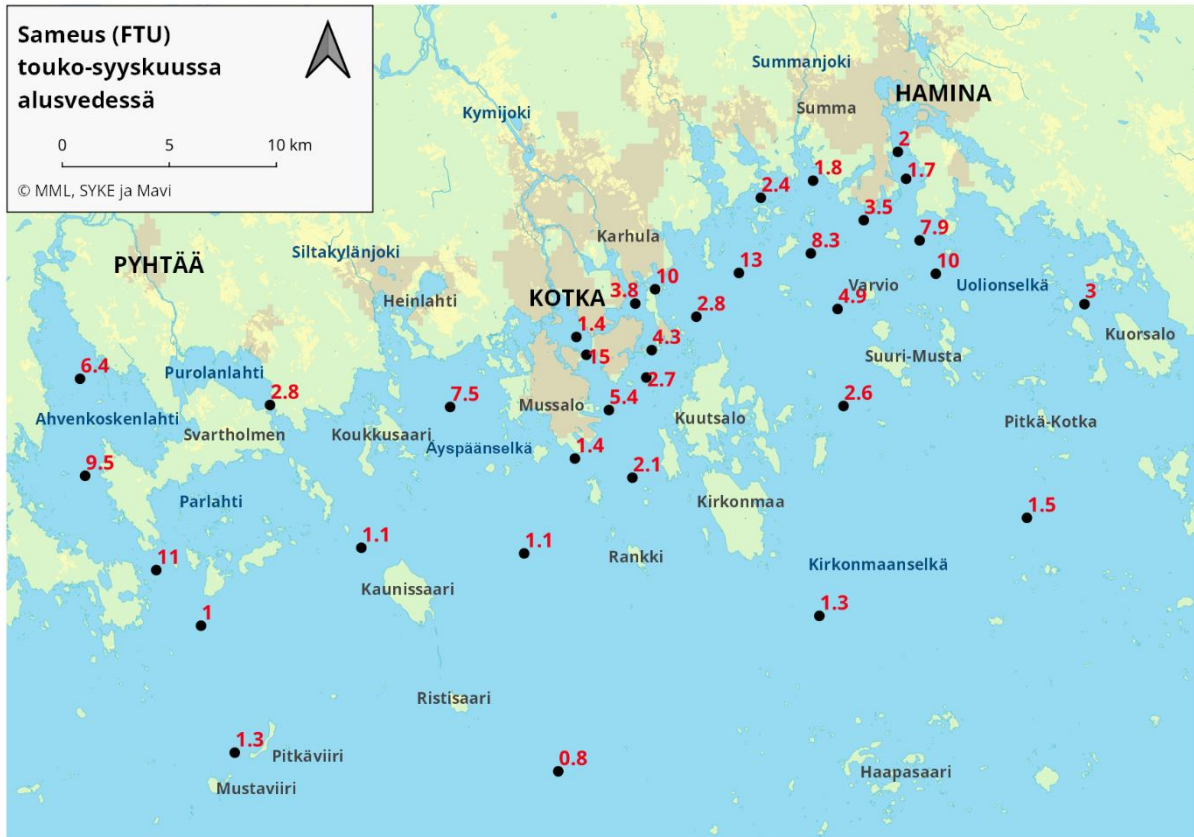
Kuva 28. Alusveden touko-syyskuun aikaisen hapenkyllästysasteen (%) ja fosforipitoisuuden ( $\mu\text{g/l}$ ) välinen riippuvuus Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella vuonna 2024.



Kuva 29. Kesän (touko-syyskuu) keskimääräinen alusveden fosforipitoisuus ( $\mu\text{g/l}$ ) Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueella vuonna 2024. Arvo perustuu 25 näyteen osalta vain yhteen havaintokertaan.

Vuonna 2024 alusvedessä oli enemmän sameutta kuin edellisvuonna. Vesi oli sameampaa pohjan läheisyydessä kuin pinnassa. Sameus oli alusvedessä koko alueella kasvukaudella keskimäärin 4,2 FTU. Vesi oli sameaa jokivesien vaikutusalueella, mutta myös paikoin vähähappisilla alueilla (Kuva 30). Esimerkiksi Haminan Vilniemessä (225) alusvesi oli

elokuussa hyvin sameaa (20 FTU) ja samalla paikalla fosforipitoisuus oli huomattavasti koholla (160 µg/l) (Liite 4).



Kuva 30. Kesän (touko-syyskuu) keskimääräinen alusveden sameus (FTU) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella vuonna 2024. Arvo perustuu 25 näytepisteen osalta vain yhteen havaintokertaan.

## VESISTÖN LUOKITTELU

Tuottavien levien kasvun eli klorofylli-a:n pitoisuuden perusteella vesistö voidaan luokitella eri rehevyysluokkiin (Taulukko 9). Merialueen kasvukauden keskimääräisen klorofyllipitoisuuden (13,4 µg/l) perusteella tarkkailualue oli luokiteltavissa hyvin reheväksi vuonna 2024.

Taulukko 9. Rannikkovesien luokittelu tuotantokauden keskimääräisen klorofyllipitoisuuden perusteella (Pitkänen 1994).

Rehevyysluokka	$\alpha$ -klorofylli µg/l
I Karu	alle 2
II Lievästi rehevä	2–5
III Rehevä	5–10
IV Hyvin rehevä	10–25
V Erittäin rehevä	yli 25

Ekologinen tilaluokittelu perustuu pintaveden heinä-elokuun tilanteeseen (Taulukko 10). Vuonna 2024 Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen heinä-elokuun päällysveden keskimääräinen klorofyllipitoisuus oli 11,7 µg/l (2023 3,5 µg/l), fosforipitoisuus 30 µg/l (2023 28 µg/l) ja typpipitoisuus 428 µg/l (2023 418 µg/l). Suomenlahden sisäsaaristossa käytettyjen raja-arvojen mukaan merialue luokitellaan klorofyllipitoisuuden perusteella välttäväksi, fosforipitoisuuden perusteella tyydyttävä-välttäväksi ja typpipitoisuuden perusteella tyydyttäväksi.

*Taulukko 10. Rannikkovesien ekologinen tilaluokka heinä-elokuun keskimääräisen klorofylli-a:n, fosforin ja typen pitoisuuden perusteella. Luokkarajat ovat Suomenlahden sisäsaariston pintavesien tilaluokituksen mukaisia (SYKE avoin tieto).*

<b>Ekologinen tilaluokka</b>	<b>klorofylli-a µg/l</b>	<b>kok. fosfori µg/l</b>	<b>kok.typpi µg/l</b>
Erinomainen	alle 2,8	alle 20	alle 305
Hyvä	2,8–3,5	20–24	305–350
Tyydyttävä	3,5–7,5	24–30	350–440
Välttävä	7,5–18	30–48	440–570
Huono	18–140	yli 48	yli 570

### 5.3 VEDENLAATU INTENSIIVIPISTEILLÄ

#### PÄÄLLYSVESI

Merialueen tilaa seurataan tehostetusti neljällä näytepisteellä (Liite 3). Haminan merialueen Varvion (212) ja Hilloniemen (218) sekä Kotkan edustan Lellerin (123) ja Varissaaren (128) intensiivipisteiltä vesinäytteet otettiin 13 kertaa helmi-joulukuun aikana vuonna 2024. Pyhtään edustalla sijaitsevalta Heinäsaaren (Kyvy-1) näytepisteeltä, joka kuuluu Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen seurantaan, otettiin näytteet 5 kertaa. Ulkosaaristossa sijaitseva Kyvy-1 on mm. veden vaihtuvuudeltaan melko erilainen kuin sisäsaaristossa sijaitsevat Kotkan ja Haminan näyteasemat, mikä saattaa osaltaan vaikuttaa tuloksiin.

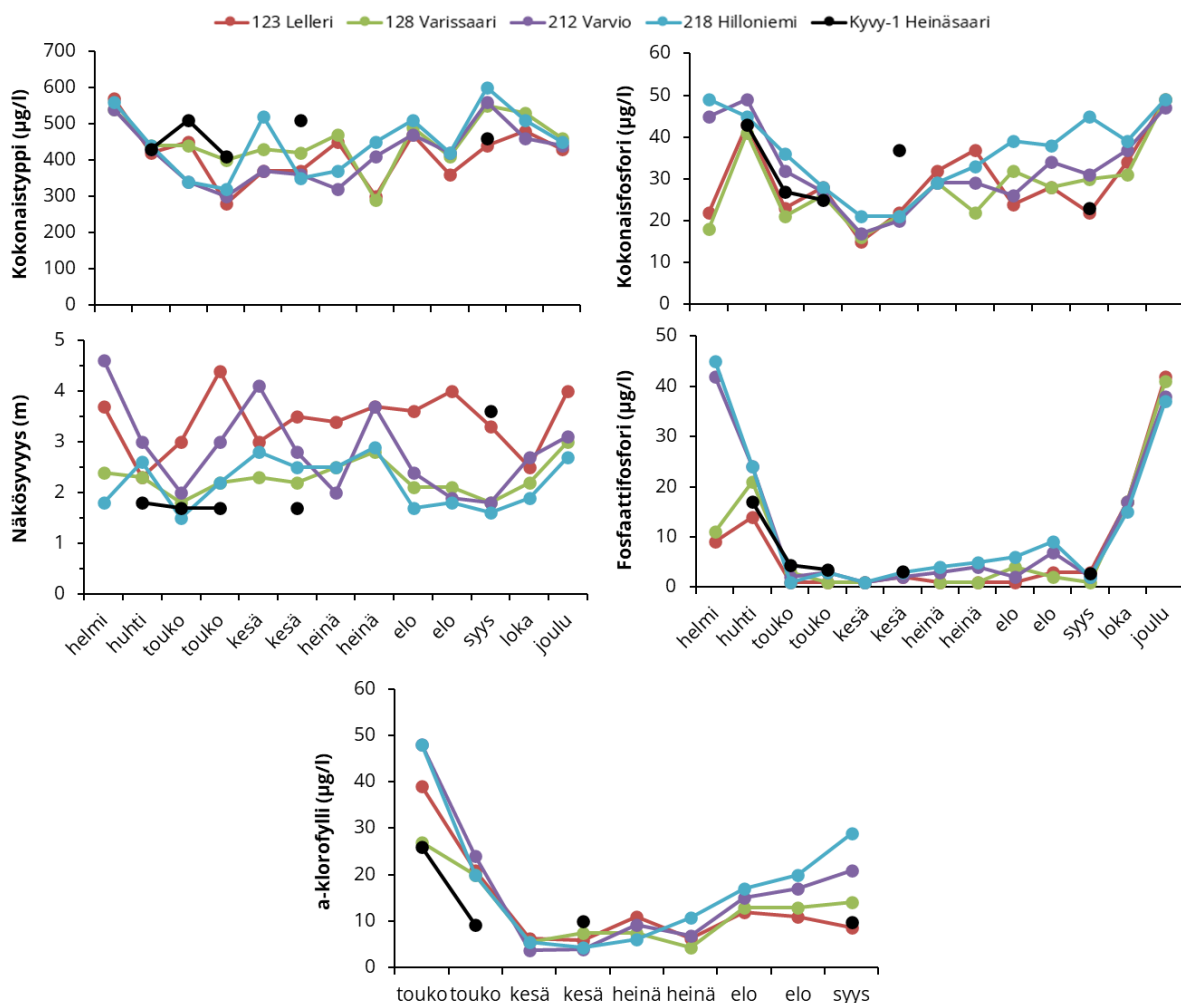
Näkösyyvyys vaihteli intensiiviasemilla tarkkailujakson aikana 1,5–4,6 metrin välillä (Kuva 31). Keskimääräinen kasvukauden näkösyyvyys intensiiviasemilla oli 2,6 m eli aavistuksen edellisvuotta pienempi (Nakari ja Jantti 2024). Näkösyyvyys vaihteli asemien ja eri ajankohtien välillä. Yleisesti ottaen kauimpana rannikosta sijaitsevalla intensiiviasemalla 123 näkösyyvyttä oli eniten.

Päällysveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli 15–49 µg/l välillä (Kuva 31). Kasvukaudella fosforipitoisuudet olivat päällysvedessä edellisvuoden tasolla, ja merivesi oli fosforipitoisuuden perusteella rehevää. Suurimmat fosforipitoisuudet havaittiin helmikuussa ja joulukuussa, ja Haminan Hilloniemessä (näytepiste 218) myös syyskuussa fosforipitoisuus oli suuri.

Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus vaihteli 280–600 µg/l välillä (Kuva 31). Kasvukaudella tyyppipitoisuudet olivat päällysvedessä edellisvuoden tasolla. Suurin tyyppipitoisuus (600 µg/l) havaittiin syyskuussa Haminan Hilloniemessä (näytepiste 218).

Intensiiviasemien kasvukauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus (15 µg/l) oli lähes kaksinkertaistunut edellisvuodesta, jolloin pitoisuus oli 7,8 µg/l. Kevään leväkukintapiikki oli havaittavissa toukokuun alkupuolella, jolloin  $\alpha$ -klorofyllipitoisuudet olivat korkeita (Kuva 31). Suurin  $\alpha$ -klorofyllipitoisuus (48 µg/l) havaittiin toukokuun alussa Haminan Varviossa ja Hilloniemessä (212 ja 218). Syyskuussa oli toinen leväkukintapiikki, lähinnä Haminan intensiivipisteillä.

Päällysveden fosfaattifosforin pitoisuus oli helmikuussa korkea Haminan intensiivipisteillä (212 ja 218) ja joulukuussa myös Kotkan intensiivipisteillä (123 ja 128) (Kuva 31). Keväällä levien lisääntyessä ja sitoessa liukoista fosfaattifosforia sen määrä vedessä vähenee; fosfaattifosforin pitoisuus olikin melko vähäinen läpi kesän. Vielä syyskuussa fosfaattifosforia oli vähän vedessä, jonka jälkeen levätuotannon hiivuttua fosfaattifosforin määrä vedessä lisääntyi.



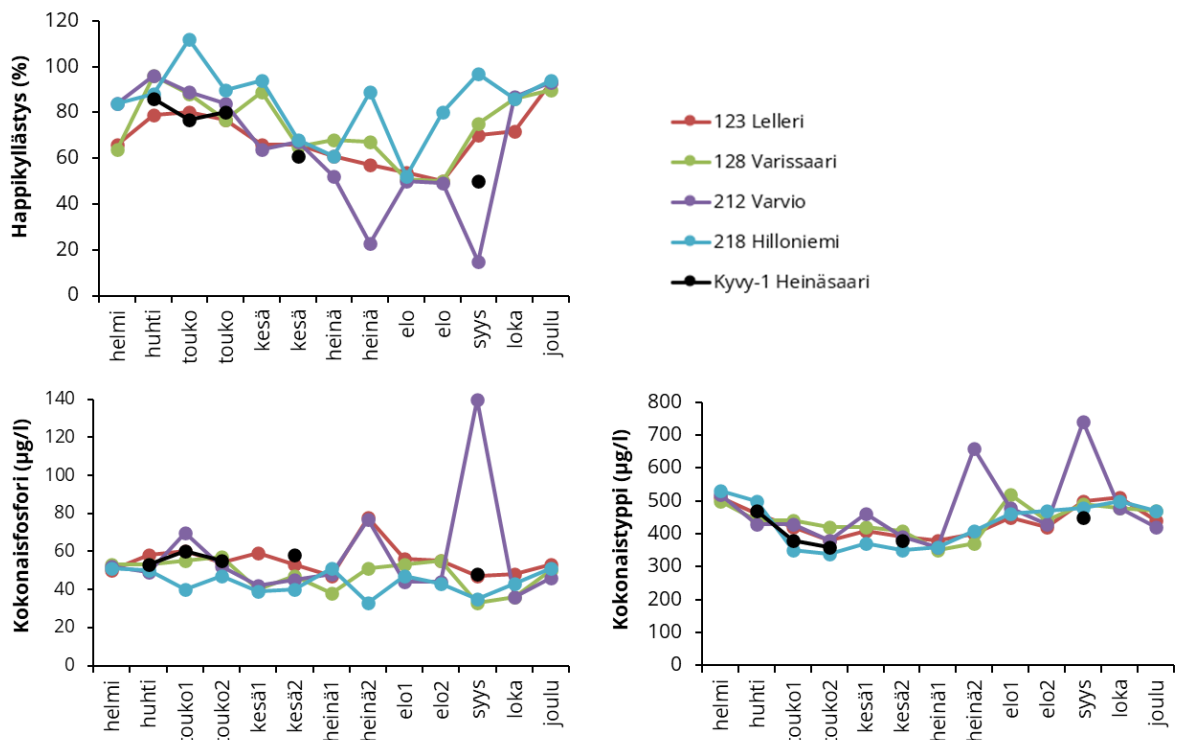
Kuva 31. Kokonaistypen ja -fosforin, fosfaattifosforin ja  $\alpha$ -klorofyllin pitoisuudet (µg/l) päällysvedessä (1 m) sekä näkösyvydet (m) Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen intensiiviasemilla vuonna 2024.

## ALUSVESI

Alusveden happitilanne oli helmikuussa hyvä Varvion (212) ja Hilloniemen (218) intensiivinäytepisteillä. Lellerin (123) ja Varissaaren (128) näytepisteillä happitilanne oli kohtalainen (Kuva 32). Happitilanne oli heikoimmillaan heinä-syyskuussa. Etenkin Varvion näytepisteellä alusveden happitilanne oli heikko, mutta myös muilla näytepisteillä tilanne heikentyi loppukesällä. Hilloniemen näytepisteen alusveden happipitoisuus oli toisinaan parempi kuin muilla näytepisteillä. Syystäskierron ansiosta vesimassa sekoittui syyskuun näytteenoton jälkeen, ja loka-joulukuussa happitilanne oli hyvä kaikilla näytepisteillä.

Kasvukauden keskimääräinen alusveden fosforipitoisuus oli intensiiviasemilla keskimäärin 52 µg/l, mikä on enemmän kuin edellisvuonna. Alusveden fosforipitoisuus ja happitilanne vaihtelivat yleensä melko samalla tavalla: hapettomissa oloissa sedimentistä vapautuu fosforia (Kuva 32). Fosforipitoisuudet olivat suurimmillaan touko-, heinä ja syyskuussa pääasiassa Varviossa (212). Pitoisuus Varvion alusvedessä oli syyskuun näytteenoton aikaan 140 µg/l.

Alusveden typpipitoisuus vaihteli välillä 340–740 µg/l tarkkailujakson aikana (Kuva 32). Kasvukauden keskimääräinen alusveden typpipitoisuus oli 431 µg/l, mikä oli korkeampi kuin edellisvuonna. Tarkkailujakson korkeimmat typpipitoisuudet tavattiin Varviossa (212) heinäkuussa (660 µg/l) ja syyskuussa (740 µg/l).



Kuva 32. Kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet (µg/l) sekä hapen kyllästysaste (%) alusvedessä Pyhtää-Kotka-Hamina-merialueen intensiiviasemilla vuonna 2024.

## 5.4 KASVIPLANKTONTUTKIMUS

Sinilevät nostivat kasviplanktonbiomassoja vuonna 2024 sekä Kotkan edustalla Varissaaren näytepisteellä (128) että Haminan edustalla Varvion näytepisteellä (212).

Kotkan Varissaaren kasviplanktonbiomassa oli matala vielä heinäkuussa ja kasviplanktonyhteisö oli rakenteeltaan monimuotoinen. Elokuussa kasviplanktonbiomassa kuitenkin kasvoi pääasiassa sinilevien ja piilevien kasvun takia. Vallalla olevat lajit vaihtelivat elokuun kahden näytteenoton välillä. Sinilevistä esiintyi muun muassa *Planktothrix agardhii* -sinilevää, joka on myrkyllinen, kukintoja muodostava laji, sekä Oscillatoriales-sinileviä. Näitä kumpaakaan ei ole aiemmin esiintynyt runsaana Varissaaren näytepisteeltä otetuissa näytteissä. Keskimäärin vuonna 2024 Varissaaren näytepisteen kasviplanktonbiomassa oli 1,7 mg/l, mikä on viittä edellistä tutkimusvuotta korkeampi luku. Viimeksi kasviplanktonbiomassa oli tätä korkeampi vuonna 2018. Klorofylli *a* -pitoisuuden keskiarvo (10,1 µg/l) kertoo välttävästä ekologisesta tilasta.

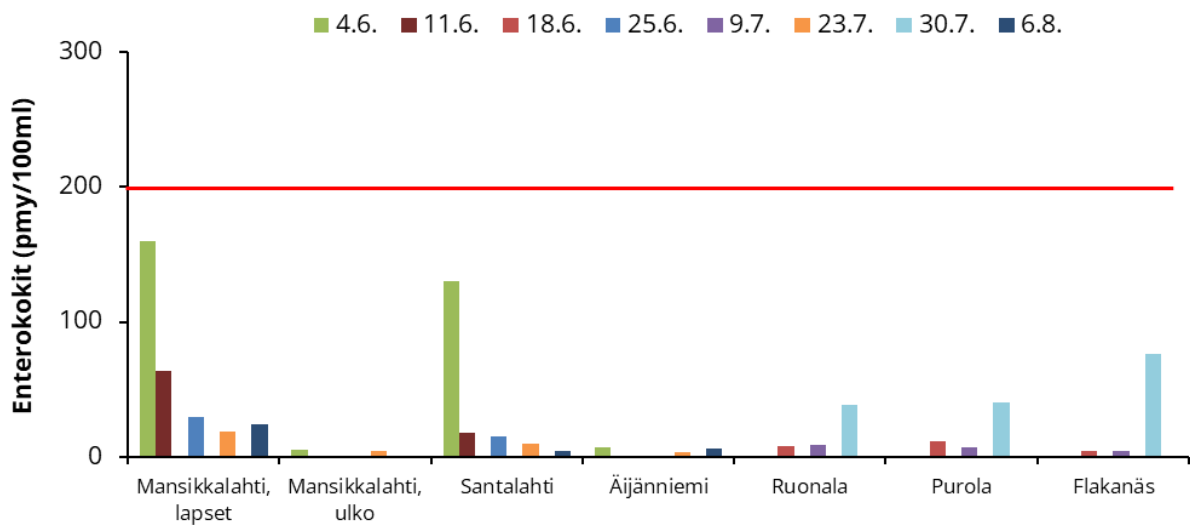
Varvion kasviplanktonbiomassa oli korkea jo heinäkuussa ja kasvoi edelleen elokuussa. Suuret biomassat johtuivat sinilevistä ja sekä heinä- että elokuussa Varviolta otetussa näytteissä sinilevien osuus oli todella suuri. Vallalla oleva sinilevä vaihteli eri näytteenottokertojen välillä ja heinäkuun näytteessä kukintoja muodostava *Aphanizomenon flosaquae* oli runsas, kun taas elokuun näytteissä *Planktothrix agardhii* ja Oscillatoriales-rihmat ja *Aphanizomenon*-sinilevälajit olivat runsaimpia. Aikaisemmissa Haminan Varvion näytepisteen näytteissä *Planktothrix*-lajit tai Oscillatoriales-sinilevät eivät ole muodostaneet näin suurta biomassaa, ja niiden esiintymistä alueella olisi hyvä tarkkailla, sillä ne voivat indikoida eutrofisia tai jopa hypereutrofisia oloja. Myös myrkyllistä *Nodularia spumigena* -sinilevää havaittiin vähäisessä määrin osassa näytteitä. Keskimäärin vuonna 2024 Varvion näytepisteen kasviplanktonbiomassa oli 2,2 mg/l, mikä on selvästi korkeampi arvo kuin edellisinä vuosina. Klorofylli *a* -pitoisuuden keskiarvo (12,9 µg/l) kertoo välttävästä ekologisesta tilasta. Tulokset on esitelty tarkemmin liitteessä 5.

## 5.5 UIMARANTOJEN VEDENLAATU

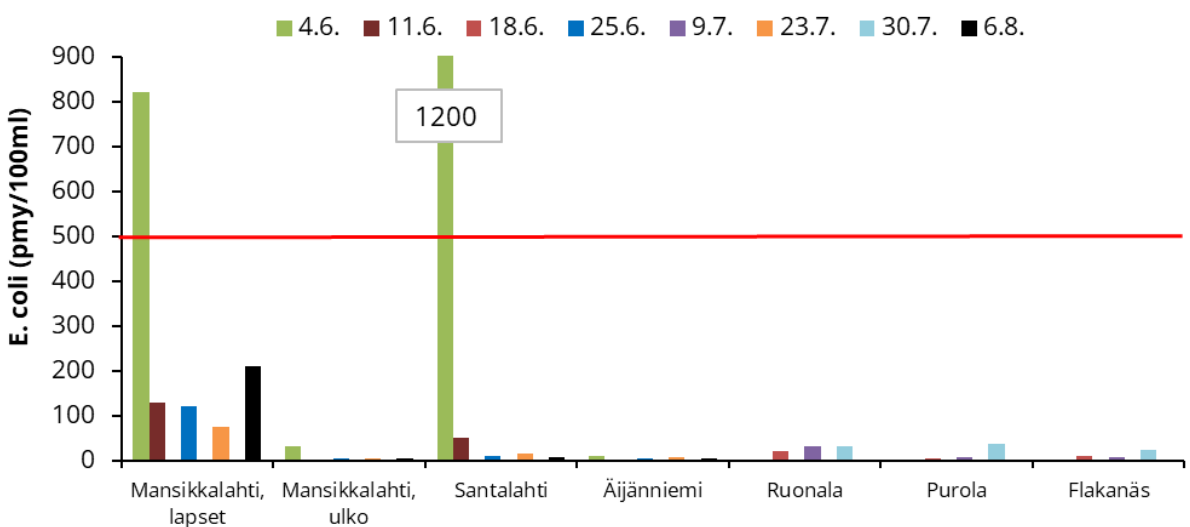
Sosiaali- ja terveysministeriön asetusten 177/2008 ja 354/2008 mukaan rannikon uimavesi täyttää laatuvaatimukset mikrobiologisten muuttujien osalta, mikäli *Escherichia coli* -bakteereita on alle 500 pmy/100 ml ja suolistoperäisiä enterokokkeja alle 200 pmy/100 ml.

Kotkan Mansikkalahden lastenrannan ja Mansikkalahden ulkorannan, Santalahden ja Äijänniemen uimarannoilta otettiin näytteet neljä kertaa kesän aikana (4.6.–6.8.) ja Kotkan Ruonalan sekä Pyhtään Purolan ja Falaknäsin uimarannoilta kolme kertaa kesän aikana (18.6.–6.8.). Kotkan ja Pyhtään merenrannoilla sijaitsevien yleisten ja pienten yleisten uimarantojen vedenlaatu luokiteltiin enimmäkseen hyväksi vuonna 2024 (Kuvat 33 ja 34).

Uimavesien laatuvaatimukset täyttyivät enterokokkien osalta kaikilla rannoilla, vaikka bakteeripitoisuudet olivatkin koholla Mansikkalahden lastenrannalla ja Santalahden uimarannalla (Kuva 33). *E. coli* -bakteerien osalta uimaveden laatu ei täyttänyt niille asetettuja vaatimuksia 4.6. Santalahdessa ja Mansikkalahden lasten rannalla (Kuva 34). Kyseisille uimarannoille asetettiin suositukset uimisen välttämiseksi 7.6.2024 lähtien ja rannoilta otettiin uusintänäytteet 11.6., joiden mukaan uimavesi täytti taas laatuvaatimukset. Äijänniemen, Ruonalan, Purolan, Flakanäsin ja Varissaaren uimavesien hygieeninen laatu oli hyvä kaikilla näytteenottokerroilla. Sinilevää havaittiin runsaasti Flakanäsin uimarannalla 18.6. ja pieniä määriä Mansikkalahden lastenrannalla sekä Mansikkalahden ulkorannalla 6.8.2024.

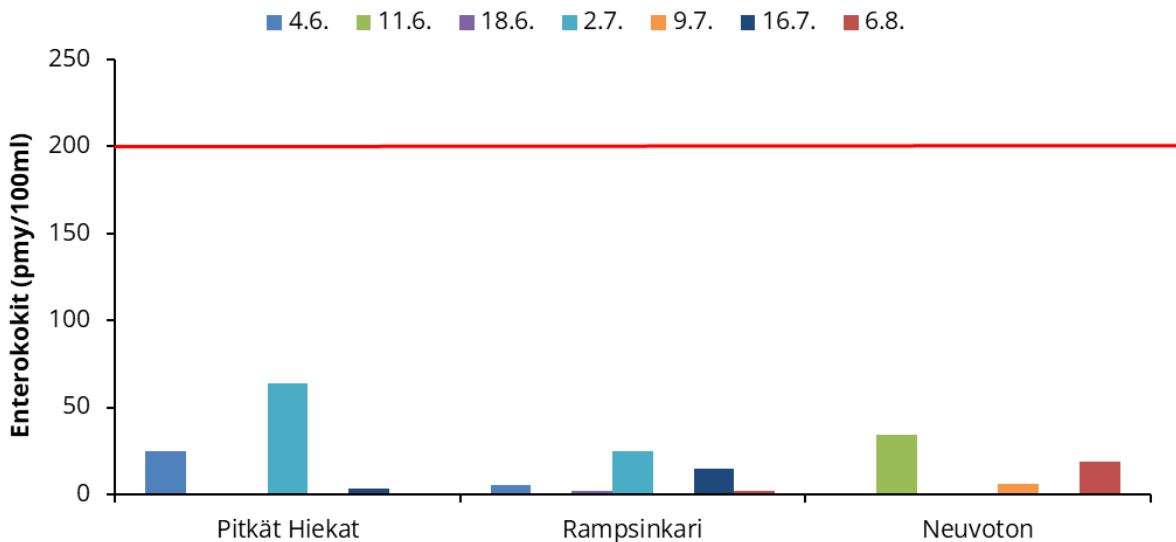


Kuva 33. Kotkan kaupungin ja Pyhtään kunnan merenrannalla sijaitsevien uimarantojen enterokokkien määrät (pmy/100 ml) kesällä 2024. Punainen viiva kuvaa rannikkoalueen uimavedelle asetettua suolistoperäisten enterokokkien raja-arvoa.

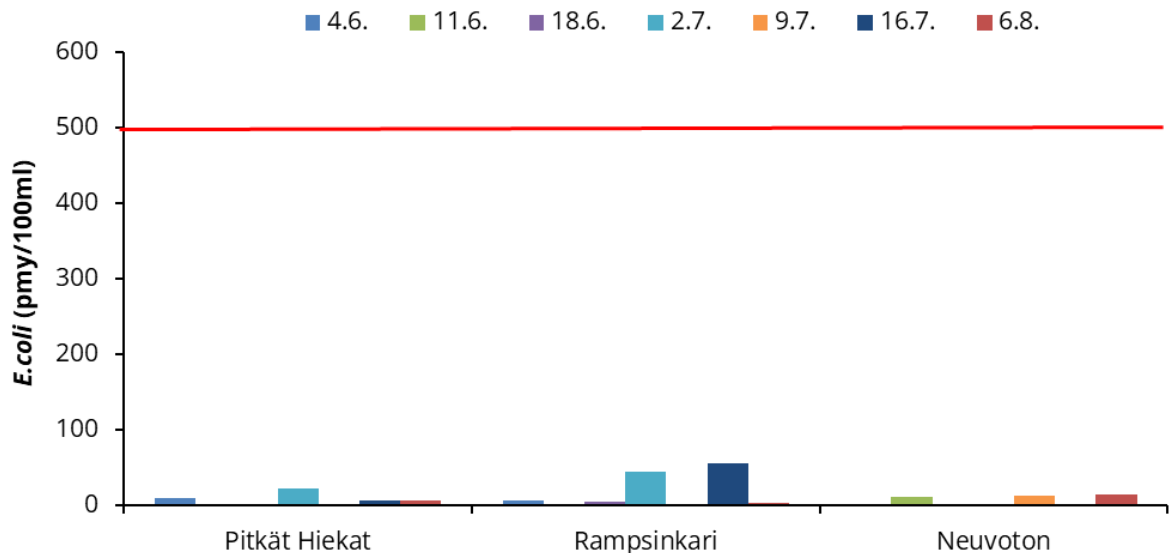


Kuva 34. Kotkan kaupungin ja Pyhtään kunnan merenrannalla sijaitsevien uimarantojen *E. coli* -bakteerien määrät (pmy/100 ml) kesällä 2024. Punainen viiva kuvaa rannikkoalueen uimavedelle asetettua *E. coli* -bakteerien raja-arvoa.

Haminassa Pitkien Hiekkojen ja Rampsinkarin uimarannoilta näytteet otettiin viisi kertaa uimakaudella (4.6.–6.8.). Neuvottoman uimarannalta otettiin näytteet kolme kertaa (11.6.–6.8.). Haminan uimarantojen mikrobiologinen vedenlaatu pysyi hyvänä niin *E. coli*-bakteerien kuin enterokokkienkin osalta koko kesän (Kuvat 35 ja 36). Sinilevää Haminan uimarannoilla ei kesän aikana havaittu.



Kuva 35. Haminan kaupungin merenrannalla sijaitsevien uimarantojen enterokokkien määrät (pmy/100 ml) kesällä 2024. Punainen viiva kuvaa rannikkoalueen uimavedelle asetettua suolistoperäisten enterokokkien raja-arvoa.

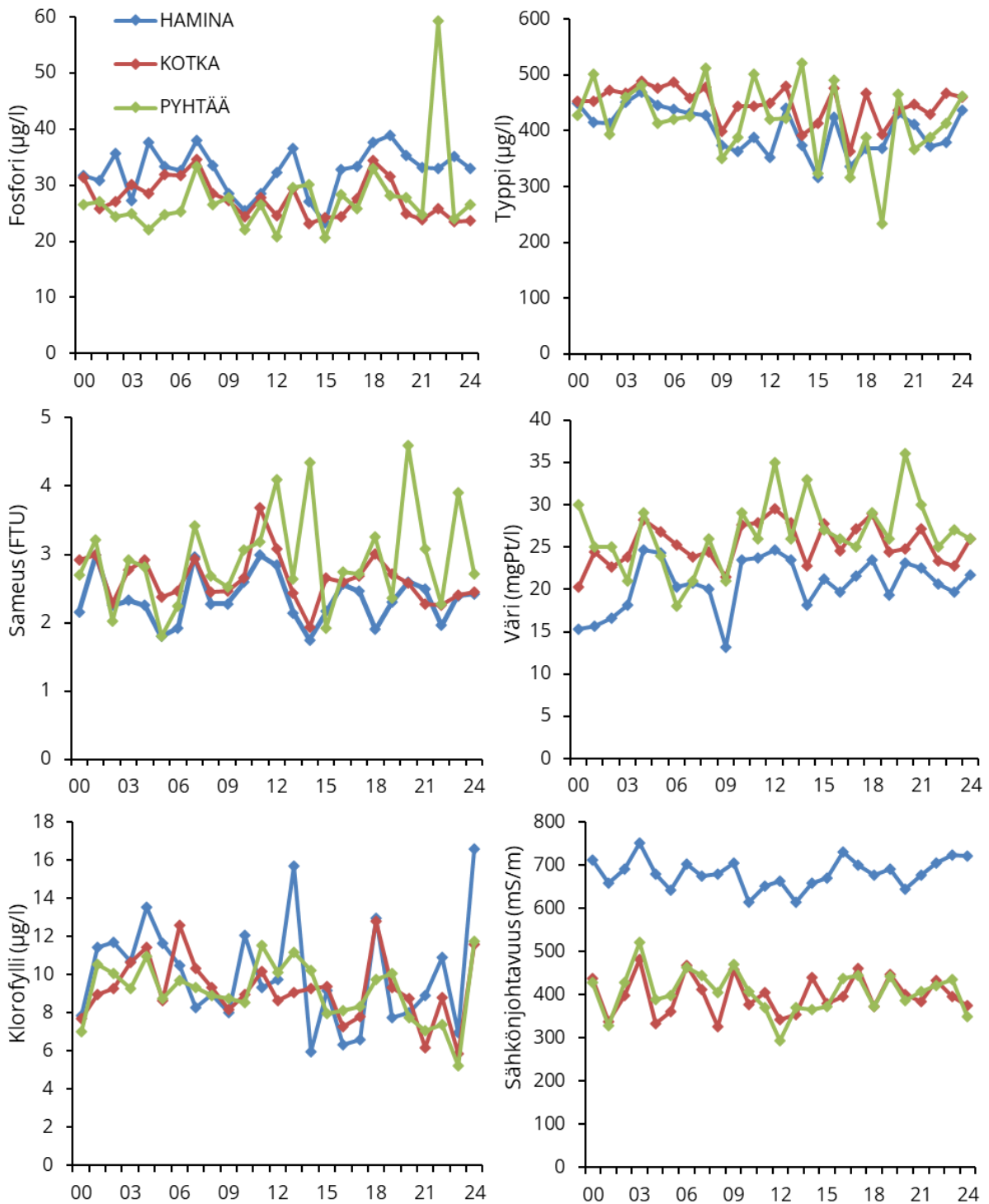


Kuva 36. Haminan kaupungin merenrannalla sijaitsevien uimarantojen *E. coli*-bakteerien määrät (pmy/100 ml) kesällä 2024. Punainen viiva kuvaa rannikkoalueen uimavedelle asetettua *E. coli*-bakteerien raja-arvoa.

## 5.6 VEDENLAADUN KEHITYS PIDEMMÄLLÄ AJANJAKSOLLA

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen rannikon rehevyystasossa on ollut kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella paljon vuosien välistä vaihtelua, ja myös klorofyllipitoisuus on vaihdellut vuosien välillä. Typpi- ja klorofyllipitoisuudet näyttävät laskeneen, mutta typpipitoisuuden lievä lasku näyttää kuitenkin taittuneen viime vuosina (Kuva 37). Klorofyllipitoisuus oli vuonna 2024 korkea koko tutkimusalueella, etenkin Haminan rannikkoalueella. Päälysveden fosforipitoisuus on ollut Haminassa viime vuosina pääasiassa korkeampi kuin Pyhtään ja Kotkan rannikkoalueilla (lukuun ottamatta vuotta 2022, jolloin Pyhtään rannikkoalueiden fosforipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri). Kotkan rannikkoalueen veden fosforipitoisuudessa on lievä laskeva trendi, kun taas Pyhtäällä ja Haminassa pitoisuus on lievästi noussut.

Kymijoki tuo Kotkan ja Pyhtään edustalle moninkertaisesti enemmän makeaa vettä kuin Haminan edustalle laskevat Summan- ja Vehkajoki. Tämä näkyy veden sähkönjohtavuudessa, mikä on korkeampi Haminan rannikolla kuin Pyhtäällä ja Kotkassa. Jokien virtaava vesi on eroosiosta johtuen yleensä sameampaa kuin merivesi. Vaikka Pyhtään ja Kotkan edustalle laskevan Kymijoen vesi onkin kirkaampaa kuin Haminan edustalle laskevien jokien, niin Kymijoen vesi kuitenkin voimistaa meriveden sameutta Kymijoen edustalla, etenkin Pyhtään edustalla. Myös veden väriarvo on korkeampi Kotkan ja Pyhtään edustalla kuin Haminassa, johtuen jokivaikutuksesta. Veden väriarvo on noussut aavistuksen koko rannikkoalueella 2000-luvulla. Kymijoen keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on pitkällä aikavälillä laskenut selvästi rannikkovesiä pienemmäksi ja Kymijoen fosforipitoisuus on nykyään huomattavasti Haminan edustalle laskevia jokia pienempi.

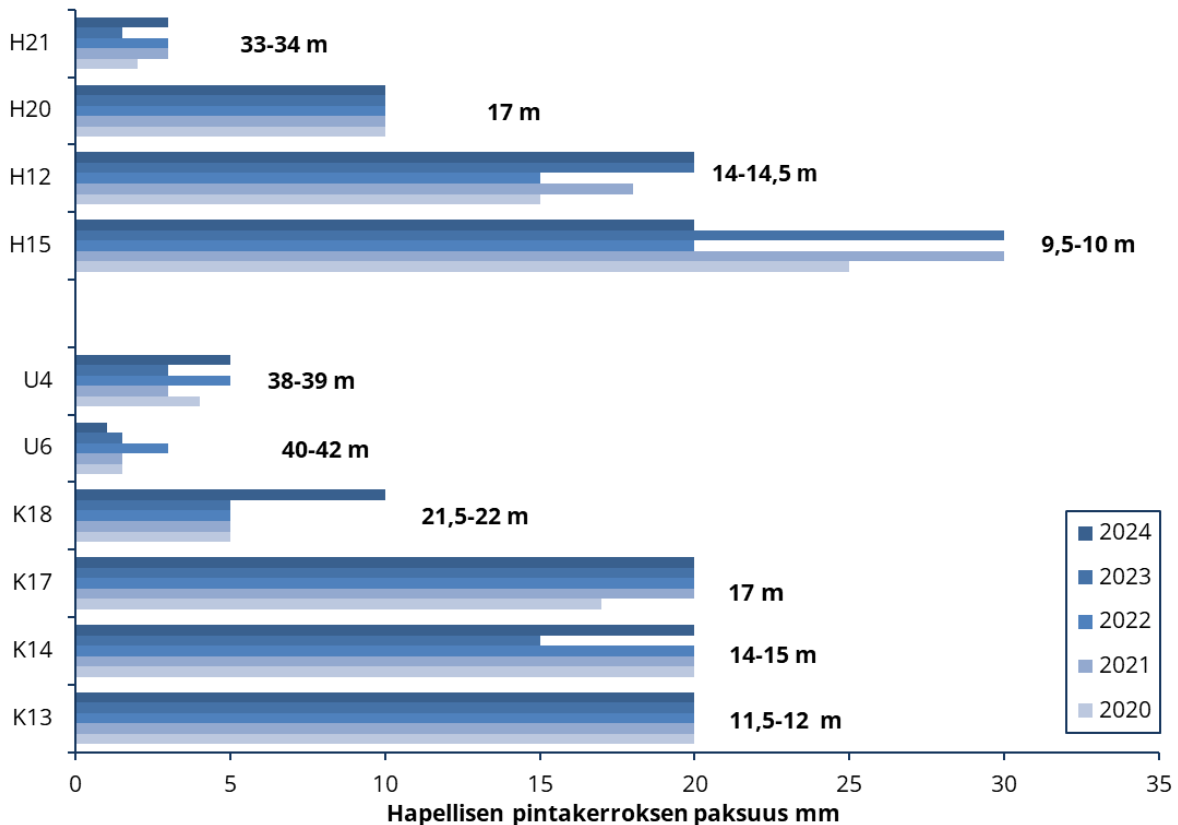


Kuva 37. Vedenlaadun kehitys Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella rannikon läheisyydessä päällysvetessä kesäisin (touko-syyskuu) 2000-luvulta lähtien.

## 5.7 POHJAELÄIMISTÖ INTENSIIVIASEMILLA

### 5.7.1 Pohja

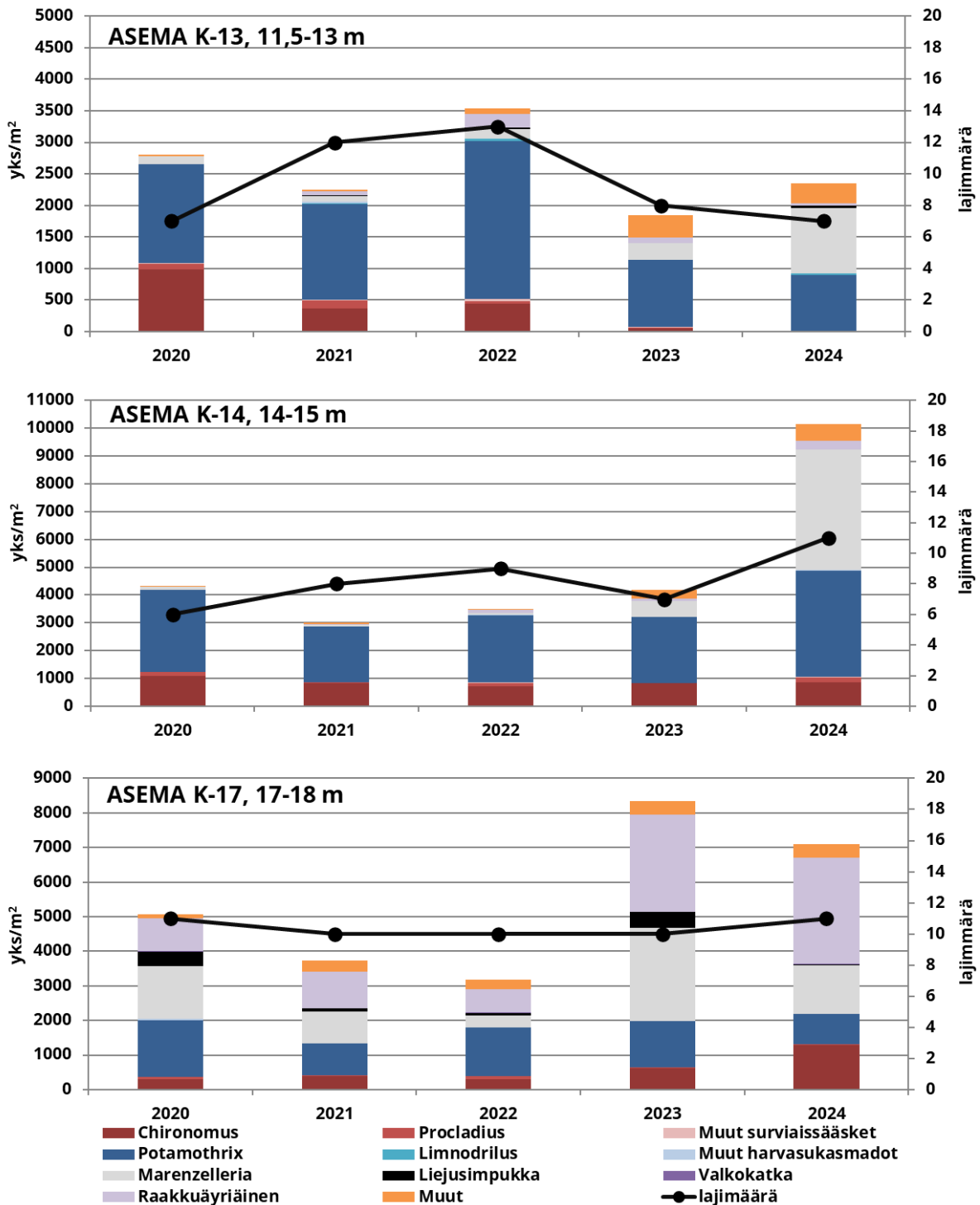
Kaikki näyteasemat olivat liejupohjia, mutta matalammilla näyteasemilla oli liejun seassa myös savea (Liite 7). Uloimmilla ja samalla syvimmillä asemilla lieju oli mustaa sulfidiliejua ja rikkivedyn haju oli lievää–selvää. Pohjasedimentin päällä oleva hapellinen pintakerros oheni syvemmälle ulkosaaristoon siirryttäessä (Kuva 38).



Kuva 38. Sedimentin hapellisen pintakerroksen paksuus (mm) intensiiviasemilla vuosina 2020–2024. Hapellinen pintakerros oheni siirryttäessä syvemmälle ulkosaaristoon.

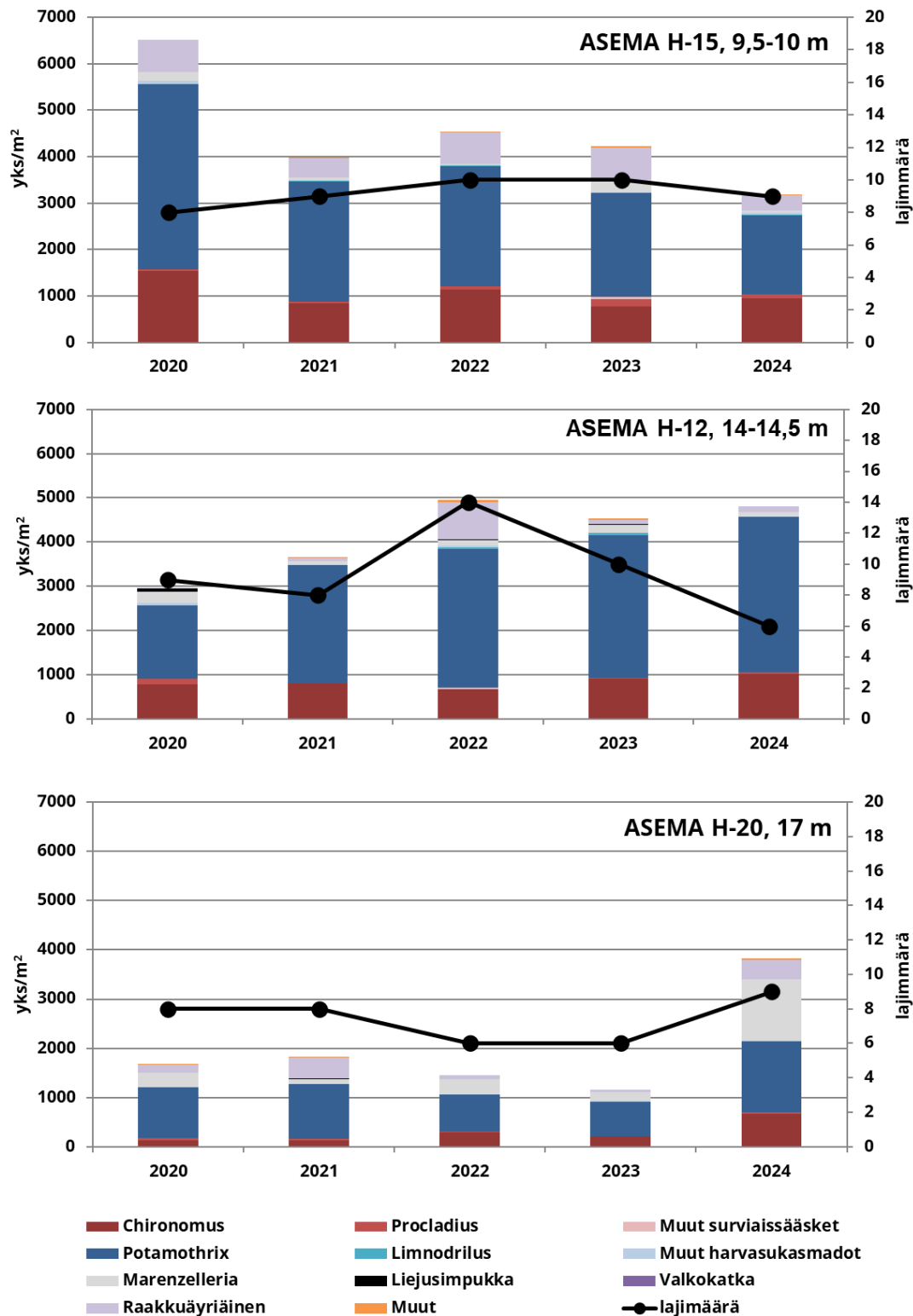
### 5.7.2 Pohjaeläimistö

Kotkan rannikon lähistöllä (K13 ja K14) pohjaeläinyhteisössä vallitsivat edellisvuosista poiketen *Marenzelleria*-monisukasmadot, joista suurin osa oli pieniä juveniilejä. Myös makean veden ja rehevän pohjan *Potamothrix/Tubifex*-harvasukasmadot olivat yleisiä (Kuva 39). Asemalla K17 yksilömäärältään runsain pohjaeläinryhmä olivat raakuäyriäiset edellisvuoden tapaan. Vuonna 2021 Lehmäsaaren lähistöllä (as. K17) otetuista näytteistä löytyi kaksi japaninkuoppaäyriäistä (*Nippoleucon hinumensis*), joka on alun perin kotoisin Kaukoidästä Tyynenmeren rannikolta (Anttila-Huhtinen & Könönen 2022). Tämän jälkeen japaninkuoppaäyriäisten määrä on kasvanut Kotkan rannikon läheisissä näytteissä vuosittain, ja vuonna 2024 yksilömäärä oli K13-asemalla jopa 620 yks/m<sup>2</sup>.



Kuva 39. Pohjaeläinten kokonaisyksilömäärä (yks/m<sup>2</sup>), pohjaeläimistön koostumus ja lajimäärä Kotkan edustan intensiiviasemilla K13, K14 ja K17 (Suomenlahti sisäsaaristo) ajanjaksolla 2020–2024. Ryhmään muut sisältyy mm. japaninkuoppäyriäinen. Huom. kuvaajien Y1-akselit ovat erilaisia.

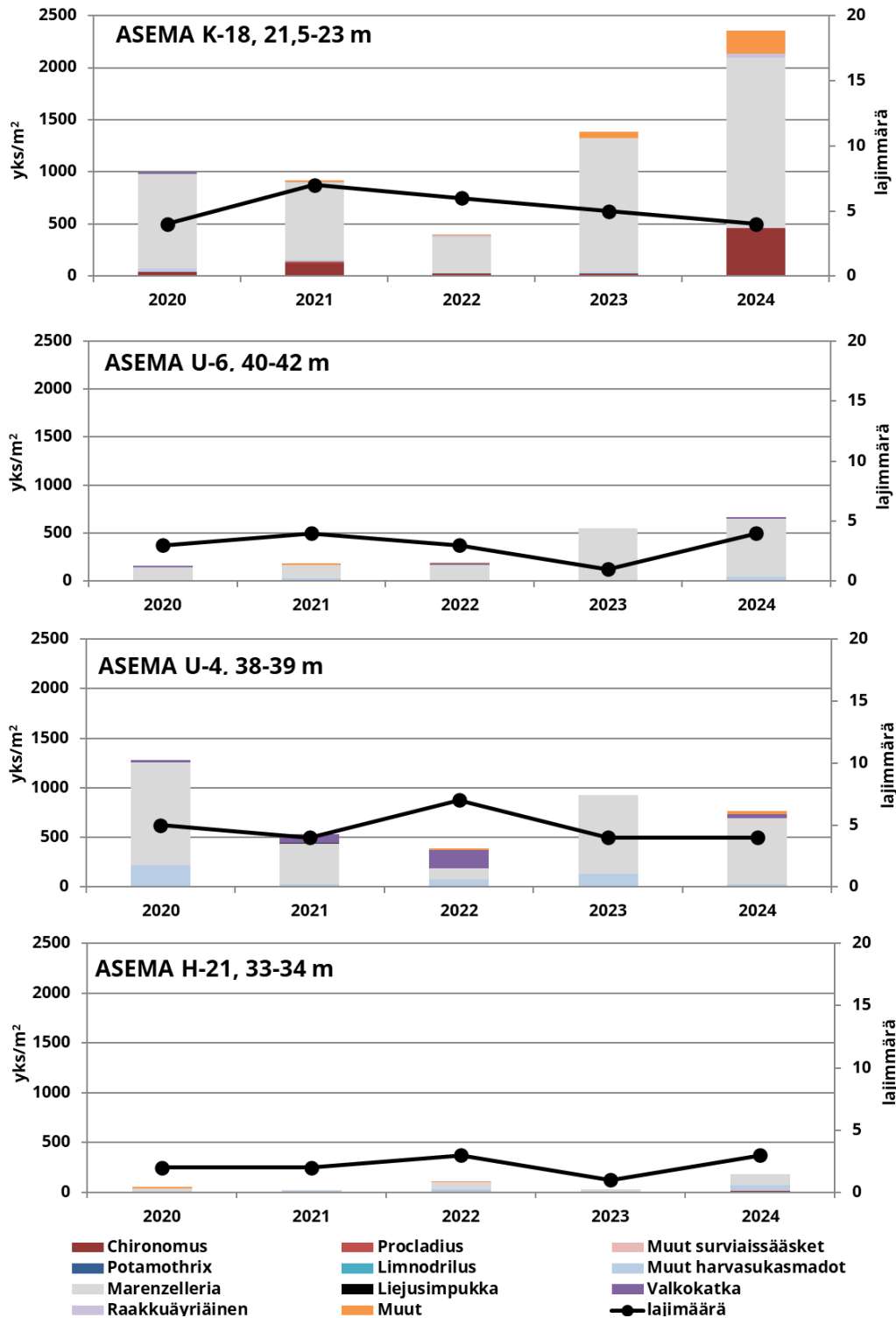
Haminan rannikon lähistöllä (H15, H12 ja H20) pohjaeläinyhteisön valtalajeja olivat *Potamothrix/Tubifex*-harvasukasmadot ja *Chironomus*-surviaissääsket (Kuva 40). Asemalla H20 juvoniilejä *Marenzellerioita* oli runsaasti, ja raakkuäyriäisten määrä oli kasvanut. Asemalla H15 raakkuäyriäisiä oli edellisvuotta vähemmän.



Kuva 40. Pohjaeläinten kokonaisyksilömäärä (yks/m<sup>2</sup>), pohjaeläimistön koostumus ja lajimäärä Haminan edustan intensiiviasemilla H15, H12 ja H20 (Suomenlahti sisäsaaristo) ajanjaksolla 2020–2024.

Intensiivilinjojen syvillä ulkosaariston näyteasemilla (K18, U6, U4 ja H21) selkeä valtalaji on ollut vuodesta 2008 lähtien *Marenzelleria*-monisukasmato (Kuva 41). Vuonna 2024 asemalla K18 esiintyi runsaasti myös *Chironomus*-surviaissääskentoukkia ja

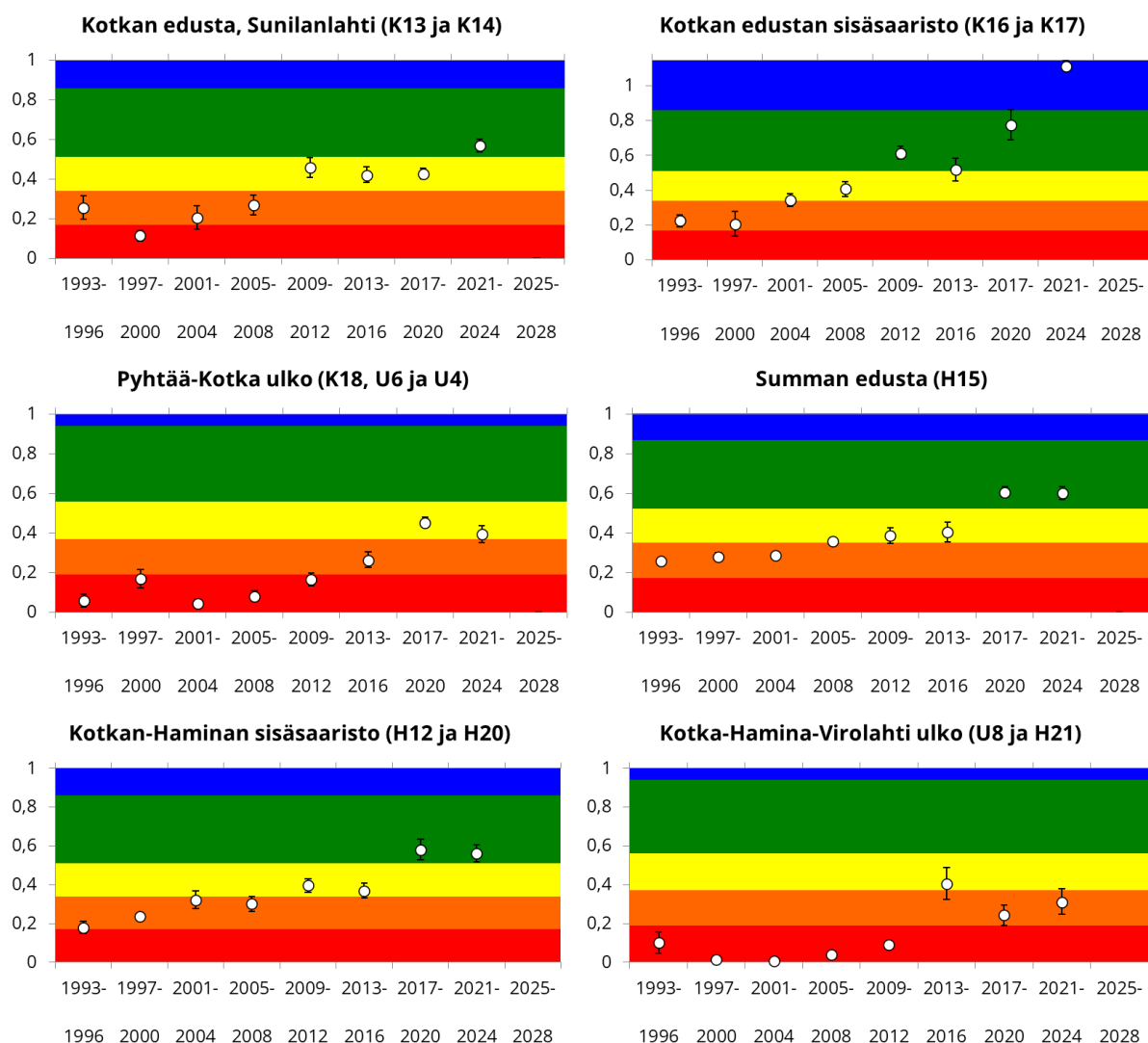
japaninkuoppaäyriäisiä. Raakkuäyriäisiä esiintyi vähän ainoastaan K18-asemalla. Valkokatkoja (*Monoporeia affinis*) esiintyi vähän asemien U4 ja U6 näytteissä. Vuoden 2024 tulosten perusteella pohjaeläimistön tila oli ulkosaariston näyteasemista heikoin näyteasemalla H21, joskin tilanne oli aavistuksen parantunut vuodesta 2023 (Kuva 41).



Kuva 41. Pohjaeläinten kokonaisyksilömäärä (yks/m<sup>2</sup>), pohjaeläimistön koostumus ja lajimäärä Kotkan ja Haminan uloimmilla intensiiviasemilla K18, U6, U4 ja H21 (Suomenlahti ulkosaaristo) ajanjaksolla 2020–2024.

### 5.7.3 BBI-indeksin mukainen ekologinen tila

Intensiiviasemien jokavuotisista pohjaeläinaineistoista laskettujen BBI-ELS-arvojen mukaan pohjaeläinyhteisöjen ekologinen tila on kohentunut kaikkien vesimuodostumien alueilla 2000-luvulla (Kuva 42). Viimeisellä 4-vuotisjaksolla (2021–2024) ekologinen tila oli BBI-indeksin mukaan välttävä-erinomainen, mutta kuitenkin enimmäkseen hyvä. Tässä tarkastelussa käytetty aineisto ei ole kovin laaja, koska indeksi perustuu vain em. intensiiviasemien pohjaeläintuloksiin. Indeksien mukaan heikoin pohjan tila oli viimeisellä 4-vuotisjaksolla (2021–2024) alueella Kotka–Hamina–Virolahti (ulkosaaristo), jossa pohjan tila oli välttävä. Em. vesimuodostuman alueella on vuodesta 2013 lähtien ollut vain yksi intensiiviasema (as H21). Indeksien mukaan Kotkan edustan sisäsaariston tila on viimeisimmän 4-vuotisjakson perusteella erinomainen.



Kuva 42. BBI-ELS-arvojen mukainen ekologinen tila intensiiviasemien neljän vuoden jaksoittaisen aineiston perusteella Kotka–Hamina-merialueen vesimuodostumilla ajanjaksolla 1993–2024. Tilaluokka määräytyy tulosten hajontaa kuvaavan alaviivan mukaan (20 th percentile-arvo), jolloin 80 % aineistosta on vähintään ko. tilaluokkaa. Ekologiset tilaluokat ovat punainen=huono, oranssi=välttävä, keltainen=tyydyttävä, vihreä=hyvä ja sininen=erinomainen.

## 6. YHTEENVETO

Tässä raportissa käsitellään Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen tilaa ja kuormitusta vuoden 2024 osalta. Suurin osa Kotkan ja Pyhtään edustan kuormituksesta tulee alueelle purkautuvista Kymijoen haaroista. Summan- ja Vehkajoen kuormitusvaikutukset näkyvät lähinnä aivan Haminan edustalla, sillä niiden virtaamat ja samalla ainevirtaamat ovat selvästi Kymijokea pienempiä. Jokien osuus tarkkailualueelle tulevasta fosforikuormasta oli 97 % ja typpikuormasta 98 %, joten rannikon pistekuormittajien vaikutus merialueen vedenlaatuun jää vähäiseksi. Pistekuormitus voi kuitenkin olla paikallisesti merkittävää. Pistekuormittajien vaikutusta alueen vedenlaatuun on usein vaikea erottaa tarkkailualueelle purkautuvasta hajakuormituksesta.

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella pistekuormituksen määrä vaihtelee alueittain. Pyhtäällä ei nykyisin ole tunnistettua pistekuormitusta, sillä vuoden 2020 jälkeen alueen kalankasvattamoilla ei ole ollut enää toimintaa. Haminan merialueella pistekuormitus on myös vähäistä, ja sitä tulee useilta pieniltä teollisuuden toimijoilta sekä ajoittain ohitusvesien käsittelylaitoksena nykyisin toimivalta Nuutniemen puhdistamolta. Suurin osa rannikon pistekuormituksesta tulee Kotkan edustalle ja kuormitus on vaihdellut vuosittain jonkin verran. Kotkan edustan kuormitus tulee pääasiassa MM Kotkamills Boards Oy:n tehtailta, Mussalon jätevedenpuhdistamolta ja Sunilan puhdistamo Oy:ltä. Sunilan tehtaan tuotannollinen toiminta loppui toukokuussa 2023, mutta alueella toimii kuitenkin vielä jätevedenpuhdistamo. Sunilan kuormitus laski vuosina 2023 ja 2024 merkittävästi, mikä vaikutti myös koko Kotkan edustan merialueen kuormitukseen. Kemiallisen hapenkulutuksen, kiintoaineen ja fosforin kuormitus laski sekä vuonna 2023 että 2024 ja typpikuormitus vuonna 2024. Biologisen hapenkulutuksen kuormitus alueella ei ole laskenut.

Mussalon jätevedenpuhdistamon lupavaatimukset täyttyivät jokaisella vuosineljänneksellä ja Sunilan Puhdistamo Oy:n kuormitukset pysyivät lupaehtojen rajoissa. MM Kotkamills Boards Oy:n lupavaatimukset täyttyivät muuten, paitsi kiintoaineen osalta, jonka vuosikeskiarvo ja kuukausikohtainen luparaja elokuussa ylittyivät.

Vuoden 2024 alussa, helmi-maaliskuussa Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella oli edellisvuotta enemmän jäätä. Jokivesien vaikutus näkyi tavanomaiseen tapaan rannikon lähellä ja sähkönjohtavuus oli jokisualueilla selvästi muita alueita matalampi. Joet vaikuttivat myös sameuteen ja etenkin Summanjoen edustalla merivesi oli sameaa. Muuten veden sameus oli talvella keskimäärin pienempää kuin kesällä ja siten talvella näkösyvyys oli myös useimmilla näytepisteillä suurempi kuin kesällä. Talven keskimääräinen näkösyvyys oli edellisvuotista tasoa. Talvella päällysveden typpipitoisuus oli korkeampi kuin edellisvuonna ja etenkin Summanjoen vaikutusalueella pitoisuus oli korkea. Toisaalta talvella fosforipitoisuus oli merialueella keskimäärin edellisvuotta matalampi ja erityisesti Kymijoen suualueilla pitoisuus oli matala Kymijoen alhaisen fosforipitoisuuden takia.

Talvella alusveden happitilanne oli kohtuullinen koko tutkimusalueella. Alin hapen kyllästysprosentti, 60 %, oli Kotkansaaren näytepisteellä. Myöskään alusveden fosforipitoisuudet eivät olleet huomattavan korkeita. Talvella alusveden fosforipitoisuus oli korkeimmillaan Ahvenkoskenlahdella, 65 µg/l.

Kesällä jokivedet vaikuttivat sameuteen ja näkösyvyyteen rannikon edustalla ja vaikutus väheni ulompana merellä. Kotkassa ja Haminassa veden sameus oli kesällä edellisvuoden tasoa, Pyhtäällä vesi oli edellisvuotta kirkkaampaa. Kesällä merialueen päällysveden typpipitoisuus oli keskimäärin hieman edellisvuotta korkeampi. Suurimmat typpipitoisuudet havaittiin edellisvuoden tapaan Haminan Summanjoen vaikutusalueella Summanlahdella. Päällysveden fosforipitoisuus vaihtelee kasvukauden aikana levätilanteesta riippuen. Keskiarvoin mitattuna fosforipitoisuus oli vuonna 2024 28µg/l, mikä on 2010-luvun keskitasoa. Pitoisuus on ollut Haminassa hieman korkeampi kuin Pyhtäällä ja Kotkassa ja näin oli myös vuonna 2024. Alusveden fosforipitoisuus kasvoi jokisuilta ulommille merialueille siirryttäessä, mikä liittyy osittain siihen, että ulommat pisteet ovat keskimäärin syvempiä kuin sisemmät ja niillä esiintyy kerrostumisolojen takia pohjan happitilanteen heikentymistä. Varsinaista hapenpuutetta ei havaittu yhdelläkään näytepisteellä, mutta heinä-syyskuussa muutamalla näytepisteellä happitilanne oli heikentynyt tai välttävä. Vesi oli sameinta alusvedessä vähähappisilla alueilla sekä jokien vaikutusalueilla.

Klorofyllipitoisuus oli korkea koko tutkimusalueella, mutta erityisesti Haminan rannikkoalueella. Levätuotannon huippu ajoittui toukokuun alkuun. Näytteenottoalueen kasvukauden keskimääräinen päällysveden hapenkyllästysaste oli 105 %. Leväkukinnasta johtuvaa lievää ylikyllästystä havaittiin lähinnä touko-kesäkuussa. Kasviplankton tutkimuksen mukaan sinilevät nostivat kasviplanktonbiomassoja vuonna 2024 sekä Kotkan edustalla Varissaaren näytepisteellä (128) että Haminan edustalla Varvion näytepisteellä (212). Kotkan varissaaren kasviplanktonbiomassa oli matala vielä heinäkuussa, mutta nousi elokuussa johtuen pääasiassa sinilevistä. Keskimäärin Varissaaren näytepisteen kasviplanktonbiomassa oli 1,7 mg/l, mikä on viittä edellistä tutkimusvuotta korkeampi luku. Varvion kasviplanktonbiomassa oli korkea pääosin sinilevien takia jo heinäkuussa ja kasvoi edelleen elokuussa. Keskimäärin Varvion näytepisteen kasviplanktonbiomassa oli 2,2 mg/l, mikä on selvästi korkeampi arvo kuin edellisinä vuosina.

Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueella sijaitsevien uimarantojen vedenlaatu pysyi mikrobiologiselta laadultaan hyvänä lähes koko uimakauden ajan muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Vesi ei täyttänyt laatuvaatimuksia kesäkuun alussa Kotkan Mansikkalahden lastenrannalla ja Santalahden uimarannalla. Sinilevät eli syanobakteerit heikensivät uimaveden laatua kesäkuun loppupuolella Flakanäsin uimarannalla. Myös Mansikkalahden lastenrannalla ja ulkorannalla vedessä oli hieman sinilevää elokuun alkupuolella.

Erilaisesta kuormituspainesta huolimatta rannikkoalueen keskimääräinen vedenlaatu vaihtelee suhteellisen vähän eri alueiden välillä. Fosforipitoisuus oli kasvukaudella 2024 keskimäärin hieman korkeampi Haminan edustalla, kuten on ollut aiemminkin. Kymijoen fosforipitoisuudet ovat laskeneet viime vuosikymmenten aikana huomattavasti, ja nykyisin joen vesi on rannikkoalueen vettä karumpaa. Vesi oli kirkkaampaa ja näkösyvyyttä oli enemmän ulkomerialueilla kuin rannikolla. Ulkosaaristossa syvemmillä alueilla alusveden happitilanne oli kuitenkin huonompi, ja sen myötä fosforipitoisuudet olivat hieman rannikkoaluetta korkeampia, mitä selittää ulompien näytepisteiden suuremmat syvyydet. Myös suolapitoisuuserojen muodostama halokliini ja lämpötilaerojen muodostama harppauskerros vaikeuttavat syvillä alueilla veden sekoittumista, jolloin hapekas päällysvesi ei pääse niin helposti sekoittumaan vähähappiseen alusveteen.

Suomenlahdella havaitaan sinilevien massakukintoja lähes vuosittain, ja sääolot vaikuttavat niiden esiintymiseen suuresti. Vuonna 2024 Helsingistä itään Suomenlahden avomerialueella havaittiin sinilevää kesäkuusta elokuulle saakka (Suomen ympäristökeskus 2024).

Vuonna 2024 pohjaeläinnäytteet otettiin vuosittaisessa seurannassa olevilta 10 intensiiviasemalta. Lajisto oli alueelle tyypillistä eli matalalla, lähempänä rannikkoa pohjaeläimistöissä vallitsivat rehevän pohjan makean veden surviaissääsken toukat ja harvasukasmadot, kun taas ulkosaariston syvillä pohjilla vallitsi huonoissakin happioloissa selviävä *Marenzelleria*-monisukasmato. Vuonna 2024 juveniilejä *Marenzellerioita* oli poikkeuksellisen runsaasti myös rannikon lähellä, mutta niiden määrä vaihtelee paljon vuosittain. Uloimpia asemia lukuun ottamatta kaikilla näyteasemilla esiintyi herkkänä pidettyjä raakkuäyriäisiä: asemalla K17 ne olivat jopa yksilömäärältään runsain pohjaeläinryhmä. Valkokatkaa esiintyi vain kolmella asemalla, ja niissäkin vain yksittäisiä yksilöitä. Intensiiviasemien pohjaeläinaineistoihin perustuvan BBI-indeksin mukaan pohjien tila on kehittynyt parempaan suuntaan kaikilla alueilla 2000-luvulla. Vuonna 2021 Lehmäsaaren (as K17) lähistön näytteistä löytyi Suomelle uusi vieraslaji, japaninkuoppaäyriäinen (*Nippoleucon hinumensis*). Laji näyttää asettuneen merialueelle: vuonna 2024 laji esiintyi varsin runsaana neljällä asemalla Kotkassa, runsaimpana K13- asemalla (620 yks/m<sup>2</sup>).

## VIITTEET

- Anttila-Huhtinen, M. & Könönen, K. 2022. Ensihavainnot uudesta vieraslajista, japaninkuoppaäyriäisestä *Nip-poleucon hinumensis* (Gamô 1967) (Crustacea: Cumacea, Leuconidae) Suomen rannikolla. *Sahlbergia* 28(1): 12–15. Helsinki, Finland.
- Anttila-Huhtinen, M. 2018. Haitalliset aineet Kymijoen edustan merialueen sedimenteissä vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry: julkaisu no 270/2018.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuopala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Forsberg, C., Ryding, S.-O., Claesson, A. & Forsberg, A. 1978. Water chemical analyses and/or algal assay? – Sewage effluent and polluted lake water studies. *Mitt.Int.Ver.Limnol.* 21:352–363.
- Henriksson M. & Myllyvirta T. 2006. Suomen rannikkoalueen luokittelu rehevöitymisriskin perusteella. – Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry. 83 s.
- Hyrsky, M. 2025. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2024. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu, käsikirjoitus.
- Ilmatieteen laitos 2025a. Termisen kasvukauden alkamis- ja päättymispäivät 2024. [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi) > Ilmasto > Vuodenaikojen tilastot > Terminen kasvukausi > Kasvukausi 2024. Luettu 30.1.2025.
- Ilmatieteen laitos 2025b. Avoin data. [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi) > Sää ja meri > Havaintojen lataus. Luettu 30.1.2025.
- Ilmatieteen laitos 2025c. [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi) > Ilmasto > Vuodenaikojen tilastot > Talvitilastot > Itämeren jäätalvikuvaukset > Jäätalvi 2023/2024, luettu 30.1.2025
- Järvinen, M., Forsström, L., Huttunen, M., Hällfors, S., Jokipii, R., Niemelä, M. ja Palomäki, A. 2011. Kasviplanktonin laskentamenetelmät.
- Kantola, L., Koskenniemi, E., Paavola, R. & Heikkinen, M. 2001. Ohjeita järvien ja jokien pohjaeläinseurannan näytteenottoon ja raportointiin. Ympäristöopas 87, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Kettunen, I., Mäkelä, A. ja Heinonen, P. 2008. Ympäristöopas 2008. Vesistötietoa näytteneottajille. Suomen ympäristökeskus.
- Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2021. Kymijoen alaosan tila vuosina 2010–2019. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 303/2021.
- Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2024. Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen tila vuosina 2010–2022. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 321/2024.
- Lepistö L. (toim) 2006. Kasviplanktonin tutkimusmenetelmät – Suomen ympäristökeskus, päivitetty 5.4.2006.
- Muuri, L. ja Anttila-Huhtinen, M. 2017a. Kymijoen alaosan vedenlaadun yhteistarkkailu vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 265/2017.
- Muuri, L. ja Anttila-Huhtinen, M. 2017b. Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen vedenlaadun yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 267/2017.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 10.
- Mäkitalo, J. 2025. Mussalon jätevedenpuhdistamon veloitetarkkailu vuosiyhteenveto 2024. 6.3.2025.
- Nakari, H. 2023. Pohjaeläintutkimukset merialueella Pyhtää–Kotka–Hamina vuosina 2019–2023 ja vertailua aikaisempiin tuloksiin. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 319/2023.

- Nakari, H. & Jäntti, P. 2024. Pyhtää–Kotka–Hamina-merialueen vesistötarkkailun yhteenveto vuodelta 2023. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 324/2024.
- Nakari, H. 2025. Kotkan satama-alueiden vesistötarkkailu vuonna 2024. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 681/2025.
- Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S. Lax, H.-G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio* 36(2-3):250-256.
- Perus, J. & Österberg, M. 2012. BBI –excel makson opas (lokakuu 2012)
- Pieppinen, H., Laamanen-Nicolas, L., Korpinen, S., Back, M., Ekebom, J., Suomela, J., Lahtinen, T., Paavilainen, P. & Rinne, H. 2024. Suomen meriympäristön tila 2024. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2024.
- Pitkänen, H. 1994. Eutrophication of the Finnish coastal Waters: Origin, fate and effects of riverine nutrient fluxes. – Publications of the Water and Environment Research Institute.
- Raunio, J. 2018a. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2016. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 269/2018.
- Raunio, J. 2018b. Kymijoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 278/2018.
- SFS 5076 1989. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. – Suomen standardisoimisliitto SFS.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2008a. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (N:o 177) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2008b. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (N:o 358) pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.
- Suomen ympäristökeskus 2024. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/70452775/valtakunnallisen-sinilevakatsauksen-yhteenveto-kesa-elokuu-2024-sinilevakukintoja-havaittiin-tana-vuonna-erityisesti-avomerialueilla-ja-rannikoilla-sisavesilla-sinilevatilanne-oli-vaihteleva?publisherId=69819243&lang=fi>
- SYKE, avoin tieto: <https://vesi.fi/aineistopankki/pintavesien-tilan-luokittelu-ja-arviointiperusteet-vesienhoidon-kolmannella-kaudella/> (luettu 14.4.2023).
- Väisänen, E. 2025. Kymijoen alaosan vedenlaadun yhteistarkkailu vuonna 2024. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 332/2025.