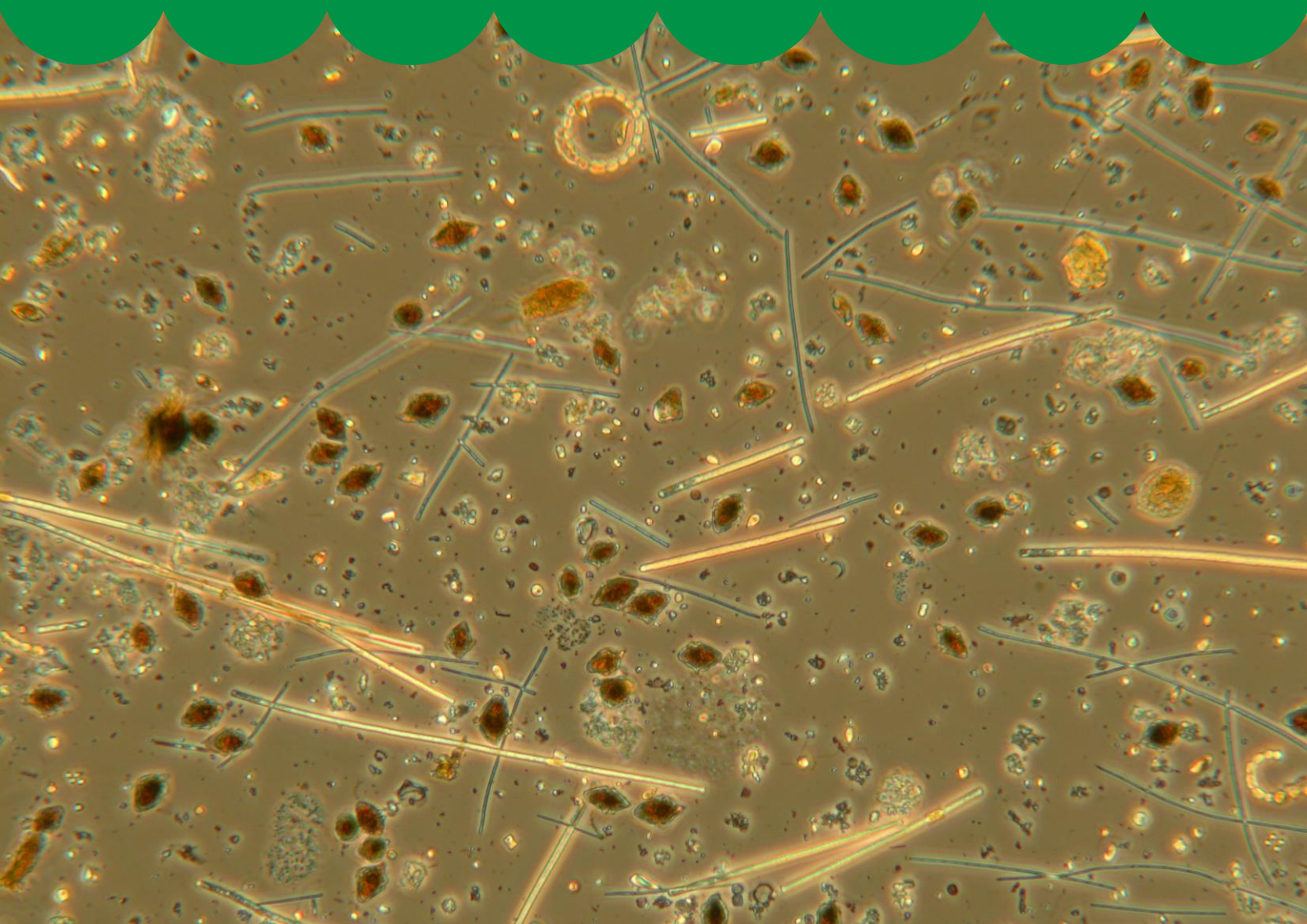


Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2022 – Kasviplankton, eläinplankton ja pohjaeläimet

Marjut Räsänen



Kaupunkiympäristön aineistoja 2023:10

Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2022 – Kasviplankton, eläinplankton ja pohjaeläimet

Marjut Räsänen

Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala

ISBN | 978-952-386-347-7

ISSN | 2489-4257

Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	5
2. Kasviplankton	6
2.1 Johdanto.....	6
2.2 Menetelmät	6
2.3 Kasviplanktonyhteisön koostumus.....	7
2.3.1 Ulkosaaristo	7
2.3.2 Lahtialueet	11
2.4 Perustuotantokyky	13
3. Eläinplankton	15
3.1 Johdanto.....	15
3.2 Menetelmät	15
3.3 Tulokset	16
4. Pohjaeläimet.....	21
4.1 Johdanto.....	21
4.2 Aineisto ja menetelmät	21
4.3 Tulokset	23
4.3.1 Helsinki-Porkkala vesimuodostuma	23
4.3.2 Porvoo-Helsinki vesimuodostuma.....	26
4.3.3 Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma	26
4.3.4 Espoonlahden vesimuodostuma	27
4.3.5 Seurasaaren vesimuodostuma	29
4.3.6 Kruunuvuorenselän vesimuodostuma	30
4.3.7 Villingin vesimuodostuma	32
4.3.8 Sipoon saariston vesimuodostuma	32
5. Yhteenveto tuloksista.....	33
6. Lähdeluettelo	35
7. Liitteet	36

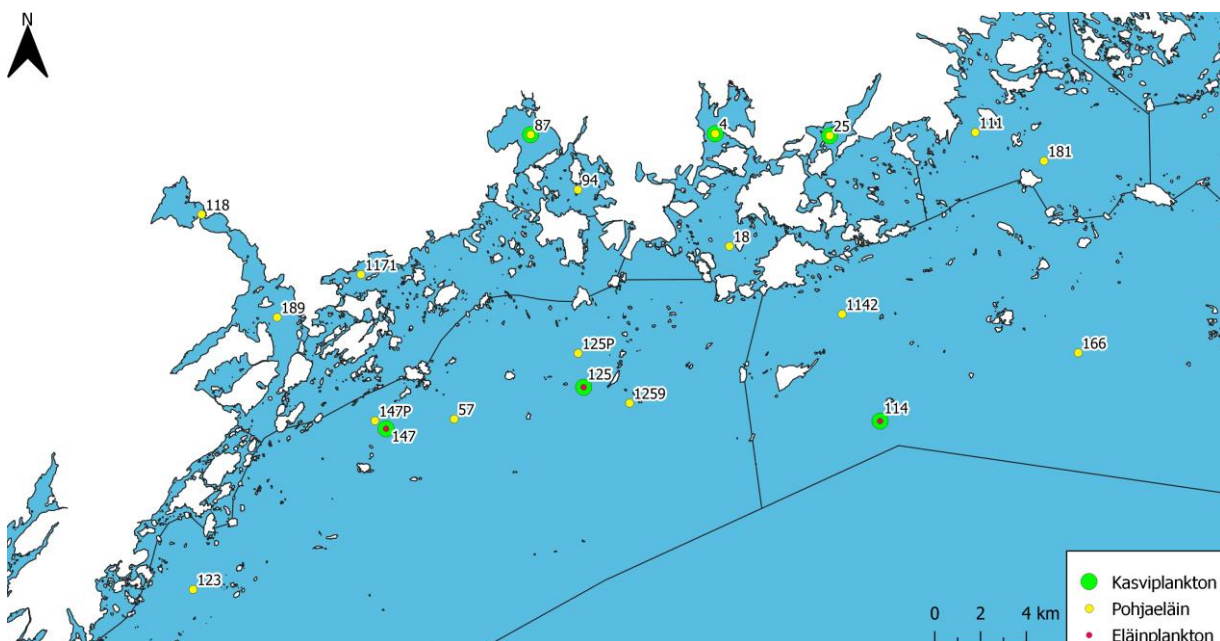
1. Johdanto

Vuonna 2014 otettiin käyttöön yhteistarkkailuohjelma, jonka viimeinen voimassaolovuosi oli 2022. Vuonna 2022 julkaistiin laaja yhteistarkkailuraportti kaksivuotiskaudelta 2020–2021, joka käsitteli laajasti pääkaupunkiseudun merialueelle johdettavien puhdistettujen jätevesien, voimaloiden jäähdytysmerivesien johtamisen, satama ja telakkatoimintojen sekä meriläjitysalueiden ympäristövaikutuksia. Keväällä 2023 laajan raportin ulkopuolelle jääneet vuoden 2022 fysikaaliset ja kemialliset tulokset raportoitiin vuoden viimeisessä neljännesvuosiraportissa.

Tässä raportissa esitellään pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailun biologiset tulokset vuodelta 2022. Pääkaupunkiseudun merialueen tilan kehitystä tullaan käsittelemään perusteellemmin uuden yhteistarkkailuohjelman mukaisesti myöhemmin julkaistavassa pitkän aikavälin raportissa.

Puhdistettujen jätevesien laskeminen alueelle kuormittaa yhteistarkkailun kuormituslähteistä selkeimmin pääkaupunkiseudun merialueen ulkosaaristoa. Ulkosaariston alueella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä rannikosta on kaksi puhdistettujen jätevesien purkupaikkaa. Toinen sijoittuu Katajaluodon eteläpuolelle, jonne Helsingin Viikinmäen puhdistamon puhdistetut jätevedet johdetaan. Toinen purkupaikka sijoittuu ulkosaaristoon Gåsgrundetin saaren kaakkoispuolelle, jonne Espoon Blominmäen (entinen Suomenojan) puhdistamon puhdistetut jätevedet sekä Fortumin Suomenojan voimalaitoksen jäähdytysvedet johdetaan. Katajaluoto ja Knapperskär sijoittuvat lähelle purkualueita, jonne mahdollinen toiminnasta aiheutuva kuormitus kohdistuu. Veden virtaus kulkeutuu rannikolla lähinnä idästä länteen, joten Itäisen saaristoalueen havaintoasemista Länsi-Tonttu edustaa aluetta, jonne mahdollisesti aiheutuva kuormituksen ei oleteta yltävän.

Sen jälkeen, kun puhdistettuja jätevesiä on alettu johtaa ulkosaaristoon, Vanhankaupunginlahden kuormitus on tullut lähinnä Vantaanjoesta. Laajalahteen tuleva kuormitus on nykyisin lähinnä haja-kuormitusta, mutta alue on kuitenkin pysynyt rehevänä voimakkaan sisäisen kuormituksen (Airola ja Vahtera 2016) ja heikohkon veden vaihtuvuuden vuoksi. Vartiokylänlahti on ollut Helsingin suurista sisälahdista vähiten rehevöitynyt, sillä sinne ei ole kohdistunut yhtä voimakasta kuormitusta kuin muihin Helsingin lahtiin. Se on myös avoimempi ulkosaaristosta tuleville virtauksille.



Kuva 1.1. Pääkaupunkiseudun yhteistarkkailun vuoden 2022 kasviplanktonhavaintopaikat on merkitty vihreillä palloilla, eläinplanktonhavaintopaikat punaisilla palloilla ja pohjaeläinhavaintopaikat keltaisilla palloilla. Vesi- ja eläinplanktonin havaintopaikat on merkitty karttaan mustina viivoina.

Pääkaupunkiseudun merialue jaotellaan vesienhoitolain (1299/2004) mukaisiin vesimuodostumiin (Kuva 2.1 julkaisussa Nyman ym. 2022), joita käytetään myös valtakunnallisessa pintavesien tilan arvioinnissa. Näistä vesimuodostumista kaksi (Porvoo-Helsinki ja Helsinki-Porkkala) kuuluvat pintavesityyppiin Suomenlahden ulkosaaristo ja loput viisi (Kruunuvuorenselkä, Seurasaari, Suvisaaristo-Lauttasaari, Sipoon saaristo ja Villinki) kuuluvat pintavesityyppiin Suomenlahden sisäsaaristo. Vuoden 2022 kasvi- ja eläinplanktonin, sekä pohjaeläinten näytteenottopaikat esitetään kuvassa 1.1.

2. Kasviplankton

2.1 Johdanto

Kasviplanktonin määrä ja lajistorakenne reagoivat herkästi ympäristön muutoksiin ja indikoivat näin veden tilaa. Kasviplanktonin lajisto ja biomassa määritetään mikroskopoimalla. Biomassan määrää mitataan myös epäsuorasti määrittämällä veden a-klorofyllipitoisuus. Perustuotantokyky mittauksia tehdään alueen rehevöitymistilanteen selvittämiseksi.

2.2 Menetelmät

Yhteistarkkailuun kuuluvat kvantitatiiviset kasviplanktonlajistonäytteet otettiin vuonna 2022 huhtikuun lopun ja lokakuun välisenä aikana Länsi-Tontun (114), Katajaluodon (125) ja Knapperskärin (147) havaintopaikoilta (Taulukko 2.1 ja kuva 1.1). Näytteet otettiin pääsääntöisesti kahden viikon välein aamupäivisin putkinoutimella 0–4 metrin syvyydestä kokoomanäytteenä. Kultakin havaintopaikalta määritettiin kasvukauden aikana yhteensä 13 näytettä.

Helsingin ympäristöpalvelut seurasi vuoden 2022 aikana kasviplanktonlajistoa ja -biomassoja omana seurantana myös Helsingin lahtialueilla. Seurantaa tehtiin Vanhankaupunginselällä, Vartiokylänlahdella ja Laajalahdella. Myös nämä näytteet otettiin pintavedestä noin kuukauden välein kokoomanäytteenä putkinoutimella. Pintavedellä tarkoitetaan Vartiokylänlahdella 0–4 metriä, Laajalahdella 0–3 metriä ja Vanhankaupunginlahdella 0–2 metriä. Kasviplanktonin lajisto ja biomassa määritettiin 8–9 näytteestä kultakin havaintopaikalta.

Kasviplanktonlaskenta tehtiin Utermöhl-menettelmällä. Pääsääntöisesti laskennassa noudatettiin Suomen ympäristökeskuksen www-sivuilta löytyvää kasviplanktonin tutkimusmenetelmäohjetta ”Kasviplanktonseurannan menetelmäohje vesien- ja merenhoitoon” (Vuorio ym. 2022).

Kasviplanktonin lajistonäytteiden kanssa samasta kokoomanäytteestä Länsi-Tontun (114), Katajaluodon (125) ja Knapperskärin (147) havaintopaikoilta otettiin myös a-klorofylli ja perustuotantokynäytteet. Kasviplanktonin perustuotantokymittaukset tehtiin Metropolilabissa akkreditoidulla menetelmällä, joka pohjautuu standardiin SFS 2049:1977.

Merialuseurannan a-klorofyllinäytteet otettiin kokoomanäytteenä 0–4 metristä. Klorofylli-a:n pitoisuus ($\mu\text{g/l}$) määritettiin Metropolilabissa ”Sisäisellä menetelmällä”, joka on fluorometrinen uuttomenetelmä (mittausepävarmuus 15 % ja määrittäysraja 0,75 $\mu\text{g/l}$). Yhteistarkkailuun kuuluvat a-klorofylli:n havaintopaikat on esitetty taulukossa 2.1. Klorofylli-a-tuloksia on saatu myös yhteistarkkailuun kuulumattomista omista tarkkailuista, joiden tuloksia tarkastellaan raportoinnin yhteydessä.

Taulukko 2.1. Yhteistarkkailuun kuuluvat a-klorofyllihavaintopaikat, havaintopaikan koordinaatit (WGS-84) ja näytesyvyudet. Taulukossa punaisella on merkitty näytteet, joista on määritetty kasviplanktonlajisto. Perustuotantokykyarvio on tehty tähdellä merkityiltä havaintopaikoilta.

Havaintopaikka	Tunnus	Syvyys (m)	Koordinaatit (WGS 84)		a-klorofylli sekä lajisto- ja perustuotantokykyarvioiden syvyudet (m)
			Lat	Lon	
Vanhankaupunginselkä	4	2,5	60.19267	24.98976	0-2
Flathällgrundet	39	33	60.08459	24.97956	0-4
Kytön väylä	57	31	60.08005	24.78031	0-4
Länsi-Tonttu*	114	47	60.08236	25.12483	0-4
Ryssjeholmsfjärden	117	3,5	60.14246	24.72521	0-3
Stora Mickelskären	123	27	60.02849	24.60473	0-4
Katajaluoto*	125	28	60.09872	24.88555	0-4
Knapperskär*	147	27	60.08106	24.73821	0-4
Bergrund	148	51	60.03166	24.72217	0-4
Gråskärsbådan	149	32	60.05946	24.88344	0-4
Koiraluoto	168	31	60.0727	24.8677	0-4
Vartiokylänlahti	25	5	60.11576	25.05100	0-4
Laajalahti	87	3,5	60.11595	24.50904	0-3
Porsas	94	9	60,1045	24,5322	0-4
Vasikkasaari	18	17	60,0893	25,0006	0-4
Skatanselkä	111	13	60.11643	25.11566	0-4
Melkin selkä	68	17	60,0818	24,516	0-4
Kallahdenselkä	110	11	60,1098	25,0649	0-4
Granöfjärden	113	7	60,1429	25,1366	0-4
Pentarn	166	48	60,0695	25,1654	0-4
Musta Hevonen	181	15	60,1107	25,1621	0-4

2.3 Kasviplanktonyhteisön koostumus

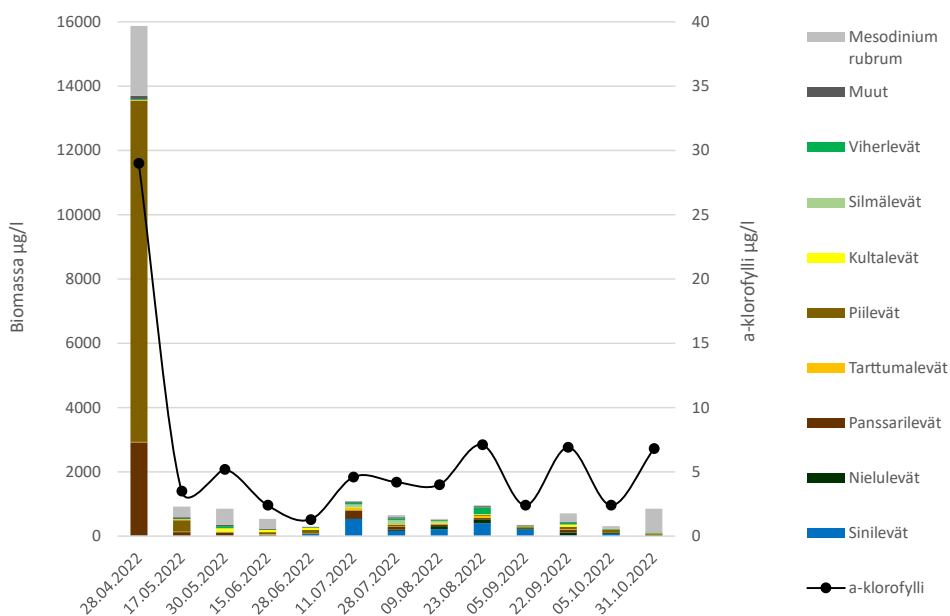
2.3.1 Ulkosaaristo

Kasviplanktonin lajistotarkkailun painopistealueet sijaitsevat ulkosaaristossa Helsinki-Porkkalan (125 ja 147) ja Porvoo-Helsinki (114) rannikkovesimuodostumien alueilla. Kasviplanktonlajistot näillä alueilla muistuttavat pääpiirteissään toisiaan vaikkakin eri lajien määrasuhteet alueilla vaihtelevat.

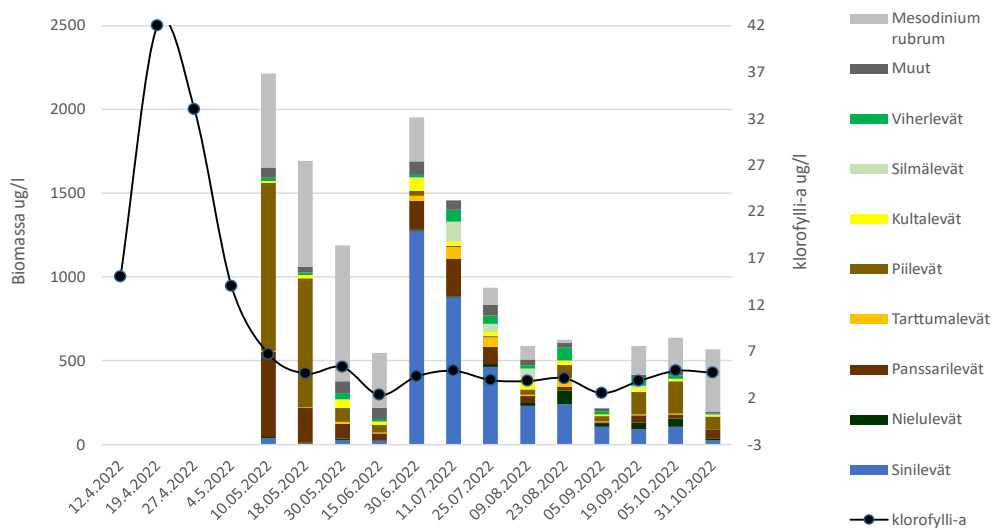
Knapperskärin vuoden 2022 keväinen kasviplanktonin runsastuminen ajoittui huhtikuun lopulle, jolloin piileviä oli erittäin runsaasti, jopa yli 10 000 µg/l (kuva 2.2). Tällöin piilevälaji *Skeletonema marinoi* muodosti yli puolet kokonaisbiomassasta ja a-klorofylli:n määrä oli lähes 30 µg/l. On havaittu, että *Skeletonema marinoi* pystyy runsastumaan myös viileämmässä vedessä, joten tarvittaessa se pystyy muodostamaan kukintoja jo hyvin aikaisin keväällä (Olofsson 2022). Lajistossa oli mukana myös panssarsiimaleviä, runsaimpana *Peridiniella catenata* -laji. Planktonin runsas määrä näkyi myös veden samentumisena alueella (Lauha ja Nyman 2023). Katajaluodon suurimmat a-klorofyllin määrät mitattiin huhtikuun puolivälissä, jolloin klorofyllipitoisuus kohosi yli 40 µg/l. Tuolta ajalta ei kuitenkaan ole lajistotuloksia. Katajaluodon ja Länsi-Tontun ensimmäiset lajistonäytteet saatiin

toukokuun alkupuolella (kuvat 2.3 ja 2.4). Toukokuussa Knapperskärin, Katajaluodon ja Länsi-Tontun lajistot muistuttivat toisiaan; runsaina esiintyivät piilevien (*Skeletonema marinoi* ja *Thalassiosira balthica*) ohella panssarisiimalevät (*Peridinella catenata*).

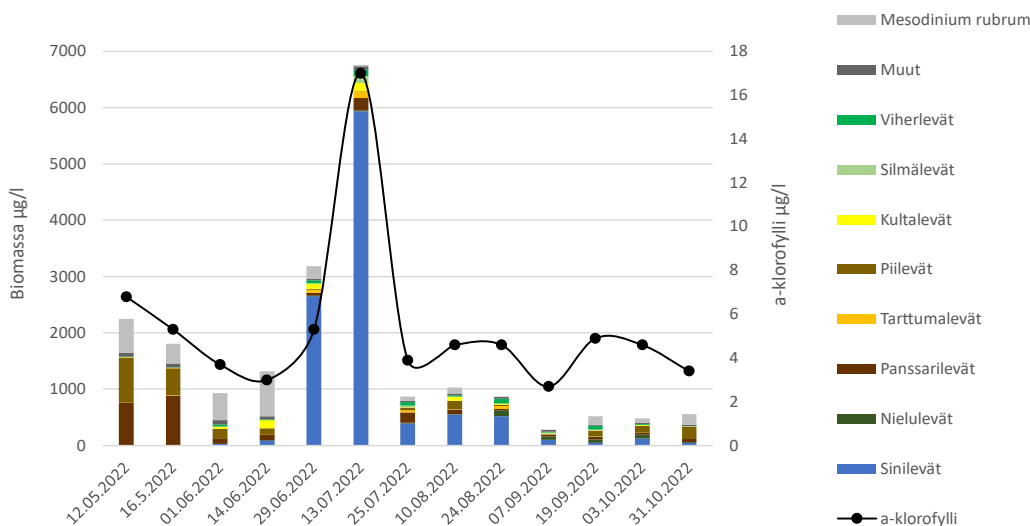
Toukokuussa ja kesäkuun alkupuolella ulkosaariston lajistossa, varsinkin Knapperskäriällä ja Katajaluodolla, runsastuivat myös *Mesodinium rubrum* -ciliaatit. Runsastuminen voi johtua fosfaatin määrän vähenemisestä lämpenevässä pintavedessä (Lips ja Lips 2017). Kevätkukinnan hiipuminen eteni eri havaintoasemilla eri tahdissa; Länsi-Tontulla biomassat olivat minimissään jo kesäkuun alussa, mutta Knapperskäriällä vasta kesäkuun lopulla. Heinäkuussa sinilevät runsastuivat pääkaupunkiseudun edustan näytteissä. Länsi-Tontulla havaittiin tällöin suuria määriä *Nodularia spumigena*- ja *Aphanizomenon flos-aquae*-sinileviä. Sinileviä oli alueella runsaasti hieman vaihtelevissa määrin koko heinä- ja elokuun ajan, joskaan suuria kukintoja ei Länsi-Tontun heinäkuun puolivälin massaesiintymän lisäksi havaittu. Tosin sinilevien pintakukinnot saattavat tuulen mukana ajelehtia alueella, mutta näytteissä sellaisia ei havaittu. Monina vuosina ulkosaaristossa heinäkuussa runsastuvan *Eutreptiella* -silmälevän määrä jäi kesällä 2022 hyvin vaatimattomaksi. Samoin vuonna 2021 paikoin runsaanakin esiintyneen *Heterocapsa triquetra* -panssarilevän runsastumista ei vuonna 2022 juuri havaittu. Loppukesä 2022, varsinkin syyskuu, oli lämmin ja planktonin määrä lisääntyi varsinkin Knapperskäriällä ja Katajaluodolla. Lajisto koostui tällöin pääosin *Mesodinium rubrum* -ciliaateista.



Kuva 2.2 Knapperskärin (147) kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa µg/l) vuonna 2022.



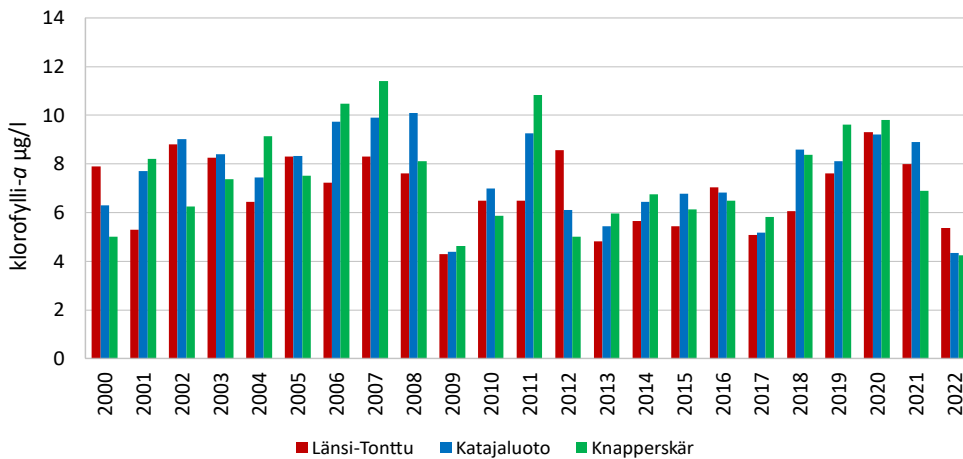
Kuva 2.3 Katajaluodon (125) kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa µg/l) vuonna 2022.



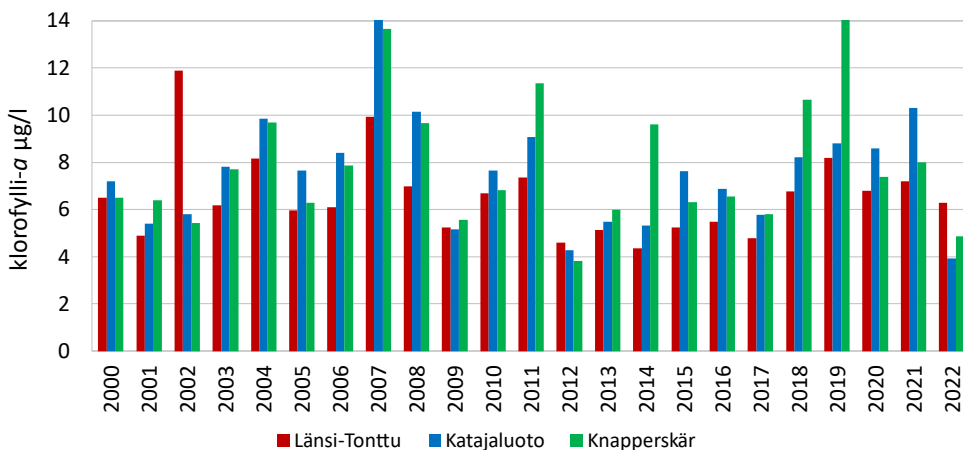
Kuva 2.4 Länsi-Tontun (114) kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa µg/l) vuonna 2022.

Joko heterotrofisena tai autotrofisena esiintyvää *Mesodinium rubrum*-ciliaattia oli runsaasti sekä loppukevästä että loppusyksystä 2022 koko pääkaupunkiseudun edustan näytteissä. *Mesodinium rubrum* on runsastunut tällä vuosikymmenellä myös koko Suomenlahden ulkosaaristossa (Suikkanen ym. 2019). Laji pystyy liikkumaan ”siimariviensä” ansiosta nopeasti poikittais- sekä syvyyssuunnassa ja voi täten runsastua eri vesikerroksissa.

Klorofylli-a:n touko-lokakuun keskiarvotulosten perusteella levien kokonaismäärä ulkosaaristossa touko-lokakuussa on pienentynyt edellisistä vuosista (kuva 2.5). Samanlainen suuntaus on a-klorofyllin heinä-syyskuun keskiarvotuloksissa (kuva 2.6), jotka kuvaavat sinilevien runsaimman esiintymisen ajankohtaa. Knapperskärillä ja Katajaluodolla levien määrät sekä touko-lokakuussa että heinä-syyskuussa olivat pienimpiä mitä alueelta on kahteenkymmeneen vuoteen mitattu.



Kuva 2.5 Länsi-Tontun, Katajaluodon ja Knapperskärin touko-lokakuun a-klorofyllipitoisuuksien keskiarvot vuodesta 2000. Vuosien 2000–2013 tulokset ovat vuosikohtaisia touko-lokakuun keskiarvotuloksia kokoomanäytteestä. Vuodesta 2014 vuoteen 2017 tulokset taas ovat kahden näytteenottosyvyyden touko-lokakuun vuosikeskiarvojen keskiarvoja. Vuoden 2018 jälkeen tulokset ovat taas vuosikohtaisia heinä-syyskuun keskiarvotuloksia.



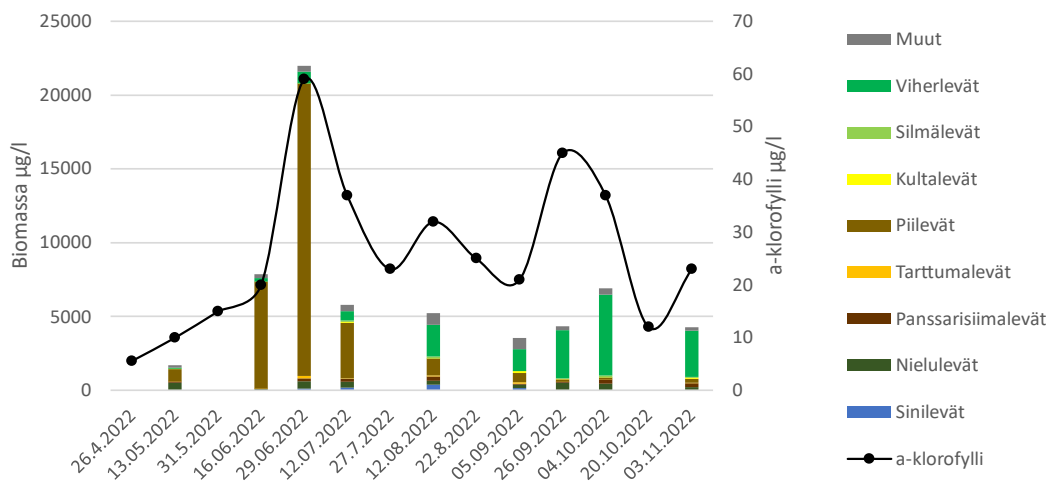
Kuva 2.6 Länsi-Tontun, Katajaluodon ja Knapperskärin heinä-syyskuun a-klorofyllipitoisuuksien keskiarvot vuodesta 2000. Vuosien 2000–2013 tulokset ovat vuosikohtaisia heinä-syyskuun keskiarvotuloksia kokoomanäytteestä. Vuodesta 2014 vuoteen 2017 tulokset taas ovat kahden näytteenottosyvyyden heinä-syyskuun vuosikeskiarvojen keskiarvoja. Vuoden 2018 jälkeen tulokset ovat taas vuosikohtaisia heinä-syyskuun keskiarvotuloksia.

Knapperskärin ja Katajaluodon alueilta oli jo ennen puhdistettujen jätevesien laskemista alueelle mitattu korkeampia a-klorofyllin pitoisuuksia kuin Länsi-Tontulta (Pesonen 1988). Suuntaus on jatkunut, sillä keskimääräinen a-klorofyllin taso on tilastollisesti merkitsevästi suurempi puhdistettujen jätevesien purkualueiden läheisyydessä mitä vertailualueilla (Nyman ym. 2022). Vuoden 2022 tulokset ovat tästä kuitenkin poikkeavia, sillä kesän 2022 aikana vertailualueena toimivan Länsi-Tontun alueella havaittiin erittäin voimakas sinileväkukinta, joka nostaa a-klorofyllin keskiarvopitoisuuksia. Sinilevät olivat heinäkuun puolivälissä runsaimmillaan myös ulompaa merialueella samaan aikaan. Oletettavaa on, että Länsi-Tontulle oli ajautunut sinilevää ulompaa merialueelta eivätkä kaikki sinilevät olleet syntyneet paikallisesti Länsi-Tontulla.

Silmälevien määrän on todettu olevan tilastollisesti merkittävästi suuremmat puhdistettujen jätevesien purkualueiden lähistöllä kuin vertailualueella Länsi-Tontulla (Nyman ym. 2022). Kesällä 2022 silmälevien määrät jäivät kuitenkin melko vaatimattomiksi kaikilla ulkosaariston havaintopisteillä.

2.3.2 Lahtialueet

Vanhankaupunginlahti (4) sijaitsee Kruunuvuorenselän rannikkovesimuodostuman alueella. Vantaanjoen virtaama vaikuttaa Vanhankaupunginlahden veden laatuun ja siten myös kasviplanktonmääriin ja lajistoon voimakkaasti. Keväisin Vantaanjoen tuomat sameat sulamisvedet estävät valon kulkeutumisen veteen ja kasviplanktonin määrä pysyy pienenä pitkälle kevääseen. Tyypillistä liksäksi on, että lajisto on alueella hyvin pienikokoista. Vuonna 2022 kasviplanktonin määrä runsastui keväällä hitaasti (Kuva 2.7). Kesäkuun puolivälissä mitattiin a-klorofylli:n pitoisuudeksi 59 µg/l, joka oli kesän 2022 korkein pitoisuus. Tällöin lajistosta n. 90 % koostui piilevistä. Kasviplanktonin biomassasta oli kesäkuussa 2022 kuitenkin selvästi pienempi kuin vuonna 2021, jolloin a-klorofylli oli kesäkuun loppupuolella 72 µg/l. Runsaslukuisimpana kesän 2022 lajistossa esiintyivät pienet kiekkoiset piilevät, *Diatoma tenuis* ja *Skeletonema marinoi*. Myöhemmin kesällä lajistossa vallitsivat *Pyramimonas* -vihherlevät. Levämäärät vaihtelivat kesän aikana paljon. Sinilevien määrä Vanhankaupunginlahden lajistossa oli myös kesällä 2022 hyvin pieni. Vanhankaupunginlahden lajisto 2022 oli tavalliseen tapaan hyvin pienikokoista.

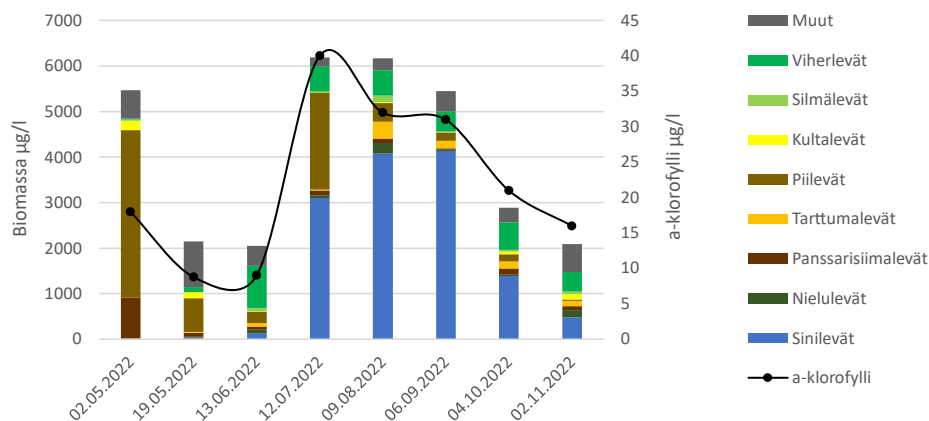


Kuva 2.7 Vanhankaupunginlahden kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa, µg/l) vuonna 2022.

Keväällä 2022 ensimmäinen kasviplanktonnäyte saatiin Seurasaaressa vesimuodostuman alueella sijaitsevalta Laajalahdelta toukokuun alussa, jolloin levämäärät olivat kohtalaiset koostuen valtaosin piilevistä. Valtalajina esiintyi *Skeletonema marinoi* (kuva 2.8). Kevätkukinnan huippu oli mahdollisesti ohitettu jo ennen näytteenottokauden alkua, sillä edellisvuotisten tulosten perusteella biomassan voidaan olettaa olevan kevätmaksimin aikana havaittua korkeampi. Ravinteita oli runsaasti saatavilla ja sinilevien (lähinnä *Aphanizomenon sp.*) määrä alkoi lisääntyä heinäkuun alusta lähtien ollen suurimmillaan heinäkuun puolivälissä. Myös piilevien, lähinnä pienien Centrales -piilevien määrä oli heinäkuussa uudelleen lisääntynyt kesäminimin jälkeen. A-Klorofyllin pitoisuus kohosi tällöin 40:een µg/l, joka on koko kesän korkein pitoisuus. Sinileväkukintoja havaittiin Laajalahdella koko elo- ja syyskuun ajan. Tällöin sinilevälajeista runsaimpia olivat *Dolichospermum lemmermannii* ja myös *Aphanizomenon flos-aquae*. Loppukesää kohti sinilevälajistossa runsastuivat *Snowella* - ja *Lemmermanniella* -lajit. Vielä lokakuussakin *Snowella* -sinileviä oli Laajalahdella runsaasti, vaikkakin leväbiomassa oli jo selvästi pienempi kuin kesäkuukausina. Vesi oli tuolloin huomattavan sameaa, jopa sameampaa kuin yhdelläkään mittauskerralla koko vuonna.

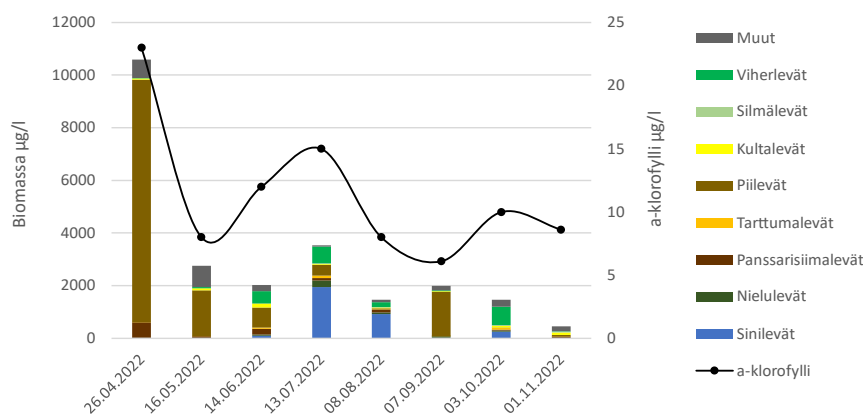
Tyypillistä Laajalahden kasviplanktonlajistolle yleensä on, että solut ovat pienikokoisia. Tämä oli nähtävissä myös vuoden 2022 lajistossa. Monet pienisoluiset lajit esiintyivät hyvin runsaslukuisina,

vaikkakin niiden osuus biomassasta oli melko vaatimaton. Tällaisia olivat mm. *Merismopedia* spp. ja *Romeria* sp.-sinilevät, *Chrysochromulina* -tarttumalevät, *Centrales*-piilevät, *Dictyosphaerium*, *Pyramimonas* ja *Monoraphidium contortum* -viherlevät sekä *Cryptomonadales* -nielulevät.



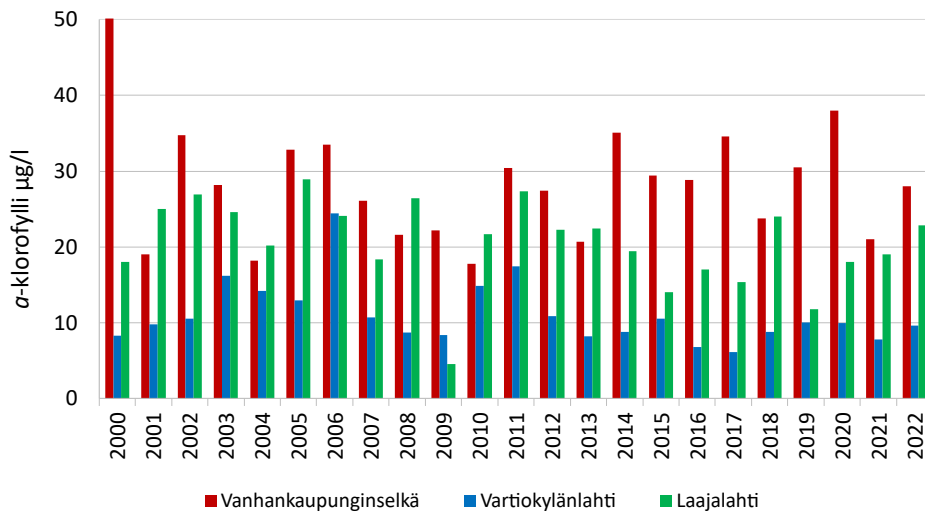
Kuva 2.8 Laajalahden kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa, µg/l) vuonna 2022

Villingin rannikkovesimuodostuman alueella Vartiokylänlahdella kevään kukintahuippu ajoittui huh-tikuun lopulle, jolloin biomassat kohosivat runsaan *Skeletonema marinoi* -piilevän runsastumisen takia yli 10000 µg/l (Kuva 2.9). Heinäkuun puolivälissä Vartiokylänlahdella runsastuivat sinilevät, joiden määrä oli kuitenkin hyvin paljon Laajalahtea pienempi. Myös kokonaisravinteiden pitoisuudet ja veden sameus olivat tällöin suuria. Lajisto koostui valtaosin *Dolichospermum lemmermannii* -sinilevistä. Sinileväaika jäi Vartiokylänlahdella suhteellisen lyhytkestoiseksi. Syykuussa biomassaa kasvattivat suurikokoiset, kiekkomaiset *Coscinodiscus* spp. ja *Actinocyclus* spp. -piilevät.

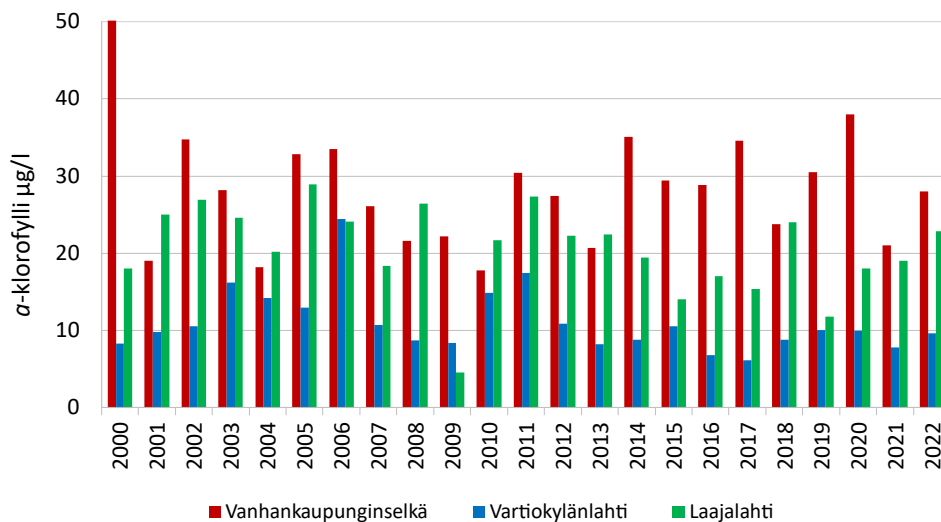


Kuva 2.9 Vartiokylänlahden kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, µg/l) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (biomassa, µg/l) vuonna 2022.

Levien määrä oli 2022 hieman edellistä vuotta suurempi kaikilla lahtialueilla sekä koko kasvukauden (touko-lokakuun) että heinä-syyskuun keskiarvotulosten perusteella (kuvat 2.10 ja 2.11). Runsaat sinileväkukinnat jatkuivat Laajalahdella koko kesän 2022 ja tämä näkyi heinä-syyskuun tuloksissa. Laajalahden a-klorofyllin heinä-syyskuun vuosikeskiarvot olivat suurempia, mitä alueella kymmeneen vuoteen on mitattu. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat alueella suuria koko kesän, koska liettyneestä sedimentistä liukeni ravinteita veteen. Vesi oli myös sameaa.



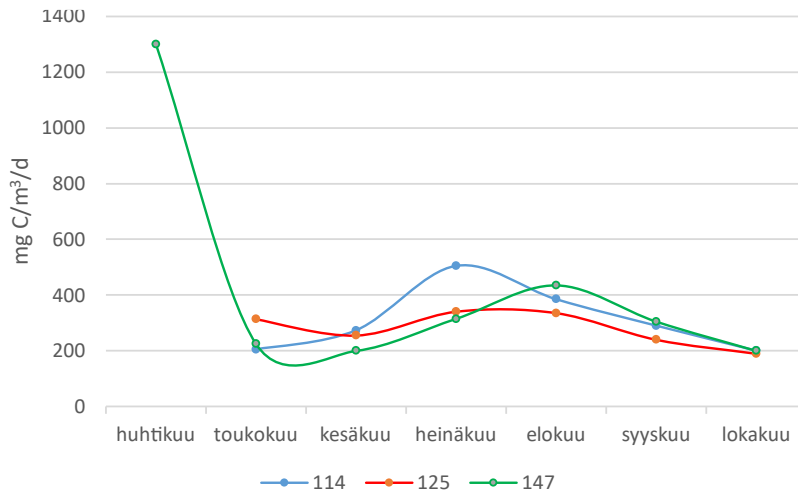
Kuva 2.10 Vanhankaupunginlahden (4), Laajalahden (87) ja Vartiokylänlahden (25) touko-lokakuun a-klorofyllipitoisuuksien keskiarvot vuodesta 2000. Vuosien 2000–2013 tulokset ovat vuosikohtaisia keskiarvotuloksia kokoomanäytteestä, 2014–2017 tulokset kahden näytteenottosyvyyden vuosikeskiarvojen keskiarvoja ja 2018 vuoden jälkeiset tulokset vuosikohtaisia keskiarvotuloksia.



Kuva 2.11 Vanhankaupunginlahden (4), Laajalahden (87) ja Vartiokylänlahden (25) heinä-syyskuun a-klorofyllipitoisuuksien keskiarvot vuodesta 2000. Vuosien 2000–2013 tulokset ovat vuosikohtaisia keskiarvotuloksia kokoomanäytteestä. Vuodesta 2014 vuoteen 2017 tulokset taas ovat kahden näytteenottosyvyyden vuosikeskiarvojen keskiarvoja. Vuoden 2018 jälkeen tulokset ovat taas vuosikohtaisia keskiarvotuloksia.

2.4 Perustuotantokyyky

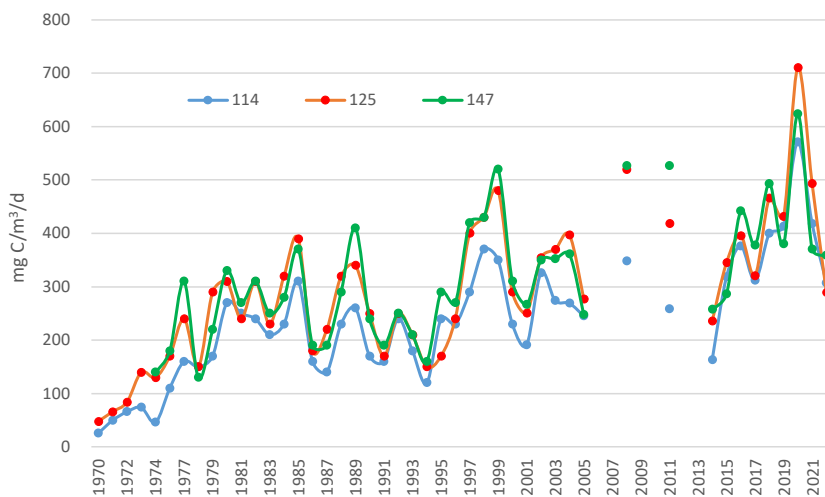
Ulkosaaristolle on tyypillistä korkea keväinen tuotantomaksimi, useat vähäisemmät tuotantohiiput keski- ja loppukesällä sekä mahdollisesti vähäinen tuotantohiippu syksyllä. Keväällä 2022 huhtikuun lopulla Knapperskärillä havaittiin melko voimakas keväinen tuotantohiippu (kuva 2.12). Tällöin myös a-klorofyllin määrät olivat suuria. Erityisesti *Skeletonema marinoi*-piilevää oli alueella erittäin runsaasti, mikä kohotti tuotantoa. Mahdollinen keväinen tuotantohiippu Länsi-Tontulla jäi näytteenottokauden ulkopuolelle, sillä ensimmäiset näytteet saatiin vasta toukokuun puolivälissä. Länsi-Tontun tuotanto oli koholla heinäkuussa, jolloin alueella havaittiin voimakas sinilevien massasiintymä. Myös Knapperskärillä havaittiin elokuussa lievää perustuotantokyvyn tulosten nousua.



Kuva 2.12 Kasviplanktonin perustuotantokyvyn kuukausikeskiarvot (mg C/m³/d) 2022.

Vuoden 2022 perustuotantokykytulokset vaihtelivat kasvukauden aikana Katajaluodolla välillä 190–380 mg C/m³/d, Knapperskärillä välillä 179–1300 mg C/m³/d ja Länsi-Tontulla välillä 120–660 mg C/m³/d. Tulokset ovat matalampia kuin edellisellä vuonna.

Ulkosaariston perustuotantokyvyn vuosikeskiarvot ovat 1970-luvulta alkaneen seurannan tulosten perusteella kasvaneet selvästi (kuva 2.13). 1970-luvulla perustuotantokyky oli Länsi-Tontulla vain noin kolmanneksen 2010-luvun perustuotannosta. Alueellisesti perustuotantokyky oli jo 1970-luvulla Katajaluodolla ja Knapperskärillä suurempi kuin Länsi-Tontulla. Rehevöitymiskehitys näyttää edellisistä vuosikymmeninä edenneen koko ulkosaariston alueella, sillä vuonna 2020 saavutettiin perustuotantokyvyn vuosikeskiarvojen uudet huippuarvot. Tämän jälkeen keskimääräinen perustuotannon taso on kuitenkin pienentynyt. Tulokset vuonna 2022 olivat keskimääräisesti samaa tasoa kuin 2000-luvun vaihteessa.



Kuva 2.13 Kasviplanktonin perustuotantokyvyn vuosikeskiarvot 1970-luvulta lähtien (mg C(yht)/m³/d) Länsi-Tontulla (114), Katajaluodolla (125) ja Knapperskärillä (147).

3. Eläinplankton

3.1 Johdanto

Eläinplanktonlajiston ja -biomassan seuranta on ollut osana Helsingin ja Espoon jätevesien vaikutustenseurantaa jo 1960-luvulta lähtien. Tällöin seuranta painottui lahtialueille. Seurannan painotus on siirtynyt ulommas sen jälkeen, kun puhdistetut jätevedet on alettu purkaa ulkosaaristoon. Yhteinäistä aineistoa alueen eläinplanktontuloksista löytyy aikaisemmilta vuosilta esimerkiksi julkaisusta ”Eläinplankton Helsingin merialueella 1969–1996” (Pellikka ja Viljamaa 1998), jossa käsitellään lajisto- ja biomassamuutoksia sekä niihin vaikuttavia ympäristötekijöitä.

3.2 Menetelmät

Näytteenottomenetelmät ovat muuttuneet vuosien saatossa, joten viimeaikaiset tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempien tulosten kanssa. 1980- ja 1990-luvuilla näytteet otettiin 28 litran vesinoutimella, jonka jälkeen näyte konsentroidiin 50 µm haavikankaalla. Uudemmissa näytteissä siirryttiin käyttämään HELCOMin ohjeistuksen mukaista haavinäytteenottoa, jossa haavin silmäkoko on 100 µm. Tällöin pienimmät yksilöt eivät jää haaville vaan ne osittain menetetään.

Yhteistarkkailun eläinplanktonosion, kuten myös kasviplanktonosion, painopistealueet sijaitsevat ulkosaaristossa, Helsinki-Porkkalan (125 ja 147) ja Porvoo-Helsinki (114) rannikkovesimuodostumien alueella (taulukko 3.1 ja kuva 1.1). Näytteet on otettu vuodesta 2017 eteenpäin Aquatic Research Instruments -sulkuhaavilla, jonka suuaukon pinta-ala on 0,0718 m² ja haavikankaan silmäkoko 100 µm. Haavivedot tehtiin 1 m pohjan yläpuolelta pintaan ulottuvana vetona. Haavin läpi virtaavan veden määrä arvioitiin haavin suuaukkoon kiinnitettyllä SeaLite MF315 -virtausmittarilla. Näytteet säilöttiin 37 % neutraloidulla formaliinilla (lopullinen konsentraatio noin 4 %). Eläinplanktonin laajempi tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuohjelman mukaan joka viides vuosi. Seuraavaan vuonna 2023 toteutettavaan laajaan tarkkailuun sisältyy ulkosaariston havaintopaikkojen lisäksi Laajalahti (87) ja Vanhankaupunginlahti (4).

Taulukko 3.1. Eläinplanktonin havaintopaikat, niiden tunnistenumero, kokonaissyvyys (m), sijaintikoordinaatit (WGS-84) sekä näytteiden määrä eri vuosina.

Havaintopaikka	Nro	Syvyys m	Koordinaatit (WGS-84)		Näytteiden lukumäärä		
			Lat	Lon	2020	2021	2022
Länsi-Tonttu	114	47	60.08236	25.12483	10	13	11
Katajaluoto	125	27	60.09872	24.88555	11	12	11
Knaperskär	147	27	60.08106	24.73821	12	13	12

Eläinplanktonnäytteiden lajimäärityksestä ja laskennasta vastasi Tmi Zwerver. Ennen analysointia näytteet siivilöitiin 43 µm haavin läpi, jotta näytemäärä saatiin pienemmäksi ja formaliini saatiin poistettua näytteestä. Tämän jälkeen näytteet jaettiin erikokoisiin osanäytteisiin suuriaukkoisella pipetillä. Siivilään jääneeseen näytteeseen lisättiin muutama kymmenen millilitraa tavallista vettä, jotta näytteentilavuudeksi saatiin noin 60–80 ml. Näytteen paino punnittiin tässä vaiheessa 0,01

mg:n tarkkuudella. Tämän jälkeen näyte jaettiin laskennalle sopiviin osanäytteisiin suoraan laskentakyvetiin pipetillä. Osanäytteitä tutkittiin yleensä näytettä kohden useampia. Pipetoidun näytteen paino suhteutettiin koko litramäärään, jolloin saatiin tietää lasketun näyteosion edustama alkuperäinen näytemäärä. Jos näytteessä oli runsaasti levää, näyte siivilöitiin 120 µm haavin läpi, jotta suurin osa levistä saatiin pois näytteestä. Tästäjohtuen osa alkuperäisessä 100 µm silmäkoon haavilla otetussa näytteessä olleista pienimmistä eliöistä (mm. naupliuksat ja ripsieläimet) menetettiin. Ripsieläinten määriin tulisikin suhtautua varauksella.

Näyte tutkittiin valomikroskooppia käyttäen, kirkaskenttäoptiikalla. Ensiksi tarkastettiin näytteen tasainen jakautuminen kyvetin pohjalle pienellä (37,5x) suurennuksella, jonka jälkeen lajit määritettiin käyttäen 62,5- ja 125-kertaista suurennusta. Tarvittaessa käytettiin 312,5-kertaista suurennusta. Kyvetistä laskettiin aina joko puolet tai koko kyvetin pinta-ala. Näytteestä laskettiin ja määritettiin mikroplankton (20–200 µm = lähinnä alkueläimet, mm. ryhmä ripsieläimet ja pienemmät rataseläimet), mesozooplankton (200–2000 µm = suuremmat rataseläimet, vesikirput ja hankajalkaiset) ja näihin kokoluokkiin kuuluva meroplankton (lähinnä simpukan ja merirokon toukkavaiheet; ryhmä muut).

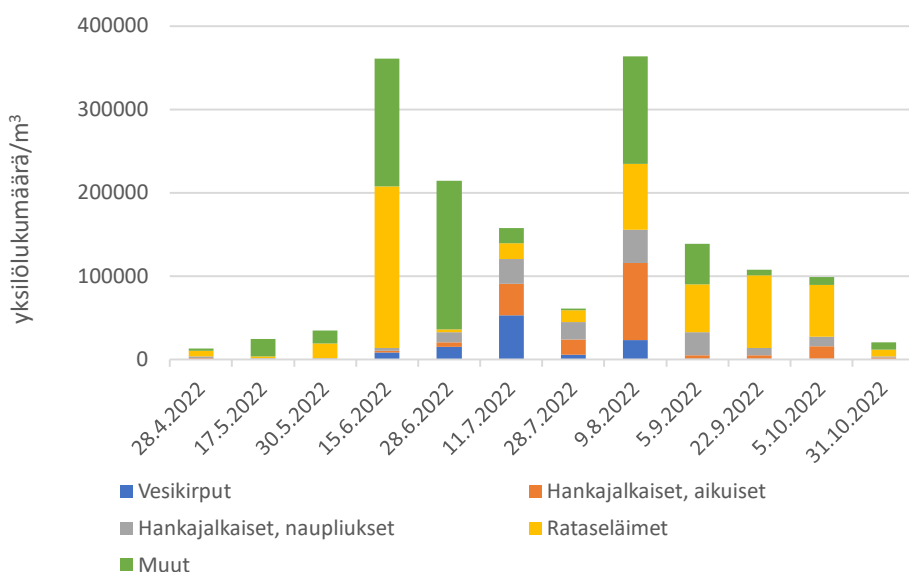
Koska näytteenotossa on käytetty 100 µm silmäkooltaan olevaa haavia, osa mikroplanktoniin kuuluvista organismeista on näytteissä aliedustettuina. Etenkin ripsieläinten, rataseläinten ja osittain eri ryhmien nuoruusvaiheiden määrään tulee suhtautua varauksella. Määritykset pyrittiin viemään lajitasolle. Vuoden 2020 jälkeen laskennat on tehty suoraan Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) EnvZoopl-laskentaohjelmalla ja näin viety suoraan SYKE:n ylläpitämään eläinplanktontietokantaan. Uuden järjestelmän antamat tulokset eroavat vanhoista, sillä uudessa tietokannassa tulokset ilmoitetaan märkäpainona eikä entiseen tapaan hiilibiomassana. Tässä raportissa vuosien 2021 ja 2022 tuloksia tarkastellaan yksilömäärinä (yks/m³) ja ajoittain myös märkäpainona (mg/m³). On kuitenkin huomioitavaa, että ryhmän "muut" märkäpaino sisältää vain joidenkin lajien painon, sillä kaikille ryhmän "muut" yksilöille ei ole uudessa ohjelmassa määritetty painoa esim. runsaana esiintyvä ryhmä "*Ciliophora*" ciliaatit.

3.3 Tulokset

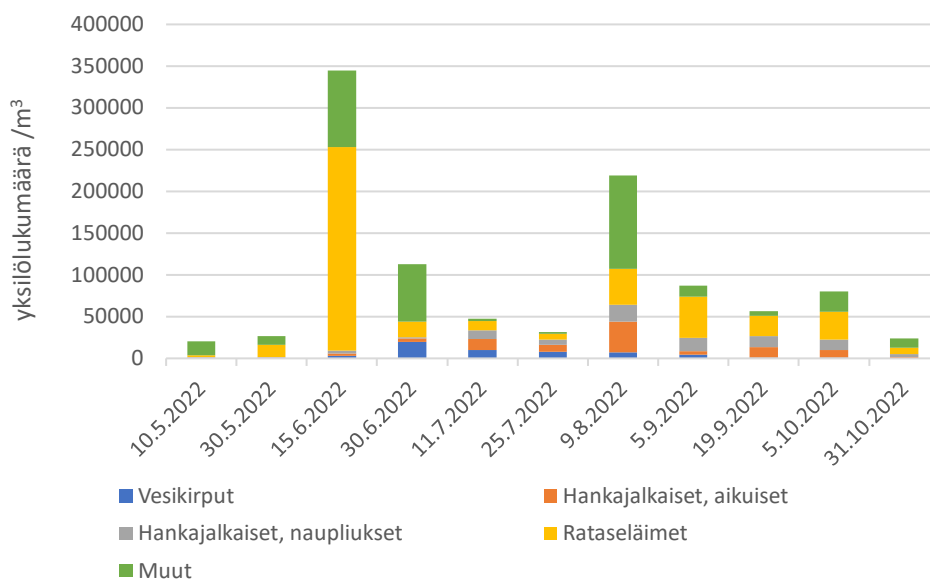
Lajistoltaan Katajaluoto, Knapperskär ja Länsi-Tonttu muistuttivat toisiaan. Eläinplankton runsastui keväällä 2022, kuten yleensäkin keväisin, hiukan viiveellä kasviplanktonin jälkeen (Kuvat 3.1–3.6). Ravintoa oli tällöin runsaasti saatavilla, ja vesi oli jo melko lämmintä. Ensimmäisenä kesäkuun puolivälissä runsastuivat rataseläimet, joista runsaimpina lajeina havaittiin *Synchaeta* -lajit, varsinkin *Synchaeta baltica*. Samaan aikaan *Ciliophora* -ryhmän ripsieläimiä havaittiin myös yksilölukumääräisesti runsaasti. (Kuvia tarkasteltaessa on huomioitavaa, että ciliaattien eli ripsieläinten runsaus ei näy märkäpainossa). Kesäkuun lopulla ja heinäkuussa myös vesikirppujen ja hankajalkaisien määrät kasvoivat. Ne eivät esiinny yhtä runsaslukuisina kuin pienikokoiset rataseläimet, mutta suurina yksilöinä kasvattavat märkäpainoa huomattavasti. Vesikirpuista runsaimpana esiintyi *Pleopsis polyphemoides*, jota tavataan usein rehevöityneissä vesissä rannikkoalueella. Hankajalkaisista runsaslukuisimpana keskikesältä loppukesälle saakka esiintyvät *Eurytemora* -lajit. Vasta myöhemmin kesällä *Acartia* -hankajalkaisia tavattiin enemmän. Rataseläinten määrä lisääntyi loppukesästä, jolloin *Synchaeta* -lajien ohella tavattiin paljon *Keratella* -lajien yksilöitä.

Taulukko 3.2. Vuosien 2018–2022 eläinplanktonnäytteiden kokonaisyksilömäärien yks/m³ ja kokonaisbiomassojen (vuodet 2018–2020, µg C m⁻³) keskiarvot, sekä yksilömäärien erotukset asemien 114 ja 125 sekä 114 ja 147 välillä. Ripsieläimiä ei ole sisällytetty tuloksiin.

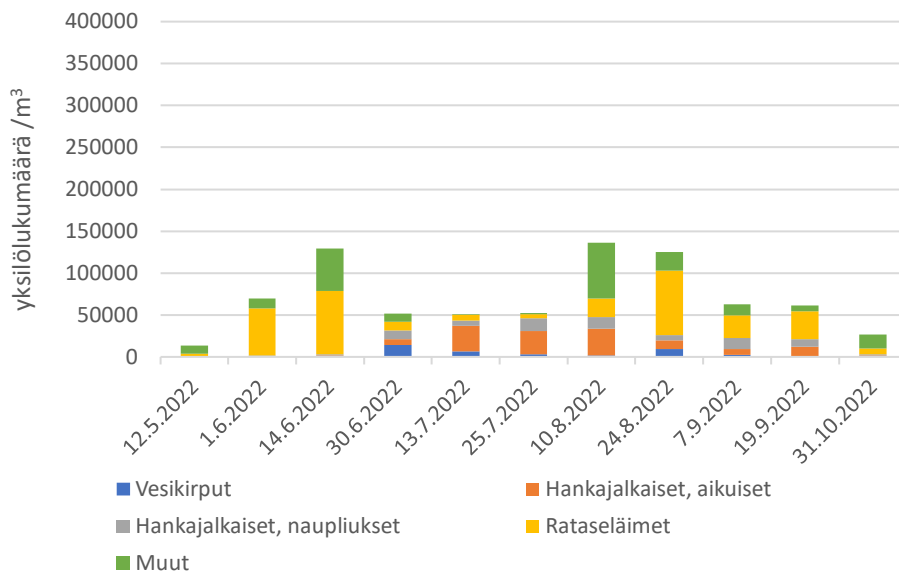
	114		125		yksilölukumäärän erotus 125-114	147		yksilölukumäärän erotus 147-114
	yksilöä	biomassa	yksilöä	biomassa		yksilöä	biomassa	
2018	34601	16332	1E+05	33112	68887	75444	34044	40843
2019	56190	21409	96474	24831	40285	65280	17106	9090
2020	89010	34032	1E+05	31276	51350	94372	16551	5362
2021	30884		49314		18430	52436		21552
2022	70754		95617		24863	133179		62424



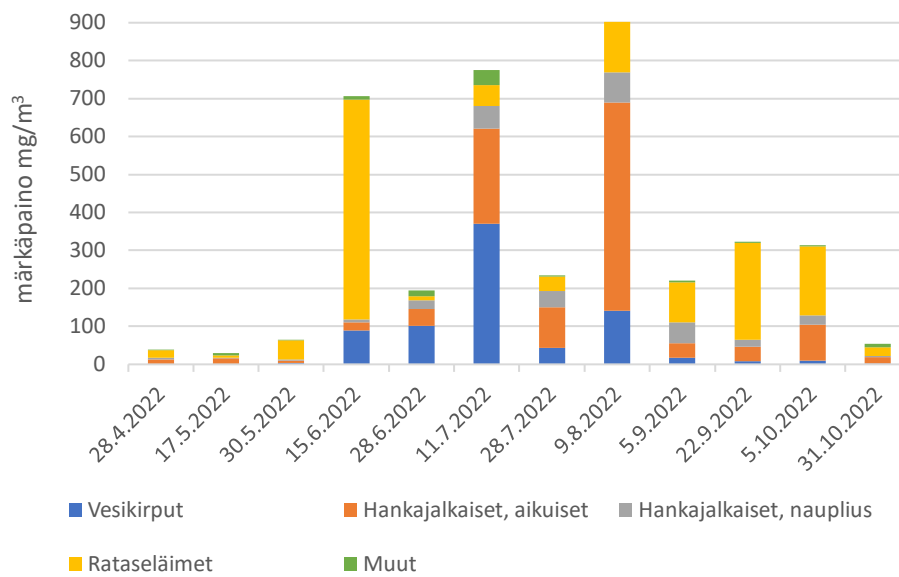
Kuva 3.1. Knapperskärin eläinplanktonin yksilölukumäärät vuonna 2022.



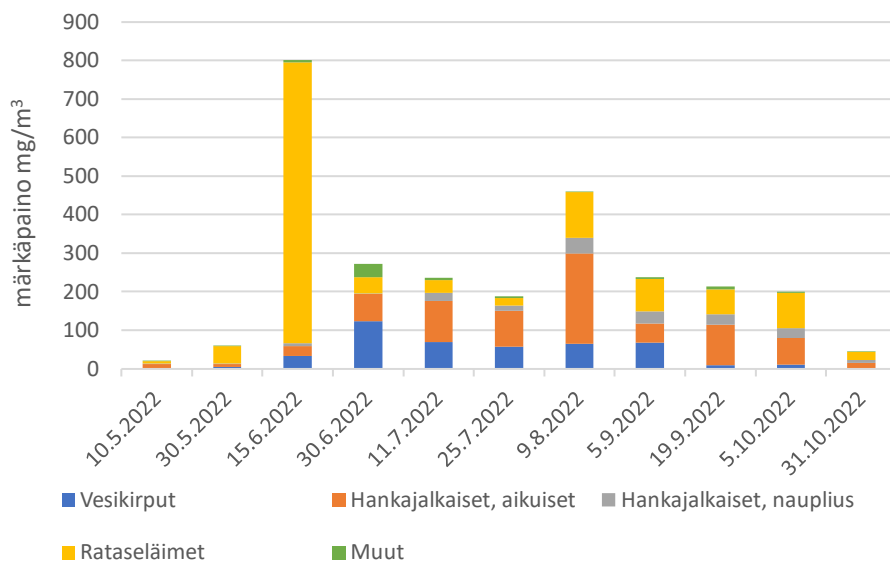
Kuva 3.2. Katajaluodon eläinplanktonin yksilölukumäärät vuonna 2022.



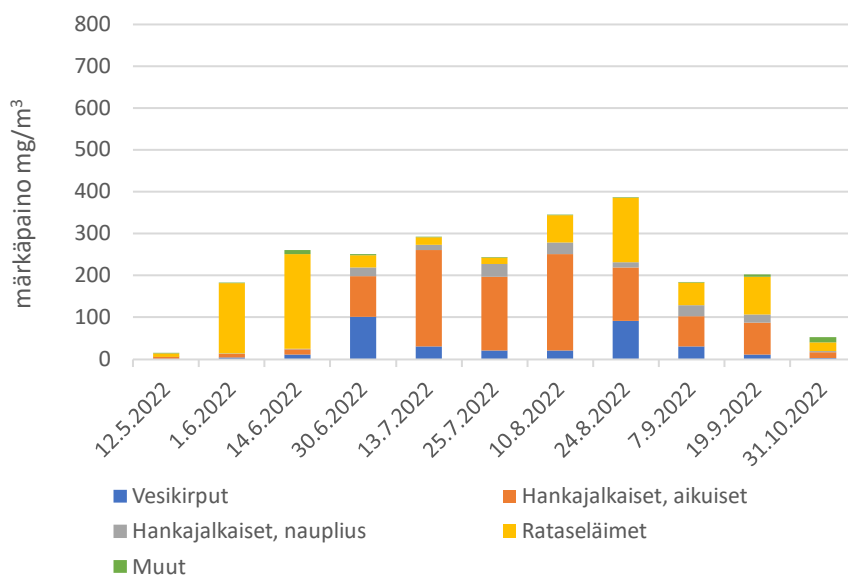
Kuva 3.3. Länsi-Tontun eläinplanktonin yksilölukumäärät vuonna 2022



Kuva 3.4. Knapperskärin eläinplanktonin märkäpaino vuonna 2022.

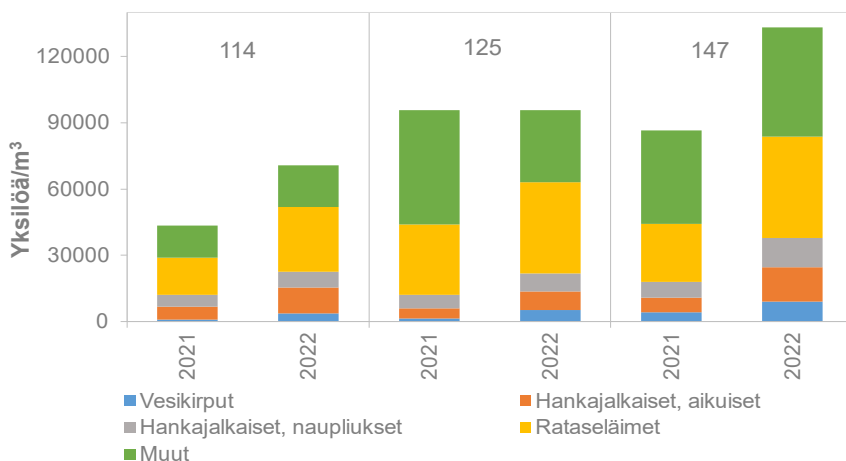


Kuva 3.5. Katajalaudon eläinplanktonin märkäpaino vuonna 2022.

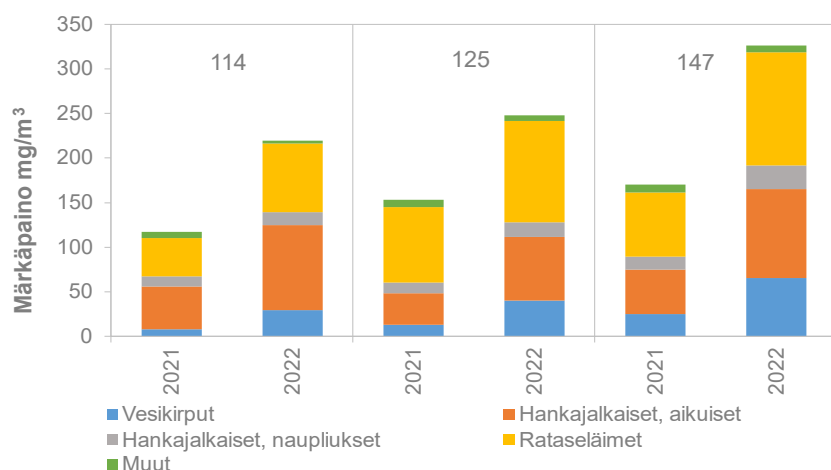


Kuva 3.6. Länsi-Tontun eläinplanktonin märkäpaino vuonna 2022.

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 yksilömäärät vähentyivät kaikilla kolmella asemalla (taulukko 3.2). Tämän jälkeen yksilömäärät ovat taas kaikilla asemilla ja kaikissa ryhmissä lisääntyneet (kuvat 3.1–3.6). Kokonaisyksilömäärät sekä tarkasteltujen eläinplanktonryhmien yksilömäärät olivat 2018–2021 tilastollisesti merkitsevästi suurempia puhdistettujen jätevesien purkualueiden läheisyydessä verrattuna Länsi-Tontun asemaan (Nyman 2022). Kokonaisyksilömäärät olivat myös 2022 suurempia purkualueilla (125 ja 147) kuin vertailualueella (114) (kuvat 3.7 ja 3.8). Suurin ero eri ryhmien yksilömäärien osalta oli ripsieläinten ja rataseläinten suurempi määrä kuormitettujen alueiden näytteissä. Verratessa vuoden 2022 kuormitusalueiden ja Länsi-Tontun keskimääräisiä yksilölukumääriä sekä biomassoja vuosien 2021 vastaaviin tuloksiin ovat kuormitusalueiden, varsinkin Knapperskärin tulokset, kasvaneet suhteessa enemmän kuin Länsi-Tontulla.



Kuva 3.7. Eläinplanktonryhmien yksilömäärien vuosikeskiarvot Länsi-Tontulla, Katajaluodolla ja Knapperskärillä vuosina 2021 ja 2022.



Kuva 3.8. Eläinplanktonryhmien märkäpainojen vuosikeskiarvot Länsi-Tontulla, Katajaluodolla ja Knapperskärillä vuosina 2021 ja 2022.

SYKE:n Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman käsikirjassa vuosille 2020–2026 (toim. Rantajärvi ym.) määritellään kriteereitä eläinplanktonin hyvälle tilalle. Hyvässä tilassa eläinplanktonyhteisön yksilöiden keskikoko ja kokonaisbiomassa osoittavat molemmat hyvin voivaa ravintoverkkoa. Keskikoon ($\mu\text{m}/\text{yksilö}$) / kokonaisbiomassan (mg/m^3) kynnysarvot ovat Suomenlahdella $8,6 \mu\text{m}/\text{yksilö}$ / $125 \text{ mg}/\text{m}^3$. Indikaattorin tavoitearvot on määritetty sekä rehevöitymisen tavoitearvojen (*a*-klorofylli) että planktoninsyöjäkalojen hyvien kasvuolosuhteiden perusteella. Parhaassa tilassa suurikokoista eläinplanktonia on runsaasti, mikä antaa hyvät kasvuolosuhteet planktoninsyöjäkaloille. Heikoimmassa tilanteessa yhteisö muodostuu pienikokoisesta eläinplanktonlajistosta, joka ei tarjoa riittävää perustaa kalojen hyvälle kasvulle ja indikoi meren rehevää tilaa.

Yhteistarkkailun eläinplanktonituloksissa Knapperskärillä, Katajaluodolla ja Länsi-Tontulla merenhoitosuunnitelman seurantaohjelman hyvin voivan tilan kriteerit saavutettiin kokonaisbiomassan osalta (taulukko 3.3), mutta yksilöt koko seuranta-alueella olivat pienempiä kuin hyvä tila edellytti. Rehevöityminen, mitä myös osaltaan jätevesien laskeminen alueelle aiheuttaa, on havaittu muutta-

van eläinplanktonyhteisöä pienempään suuntaan (Suikkanen ym. 2013). Vaikka myös Länsi-Tontun alueen eläinplanktonyksilöt olivat pienempiä kuin mitä hyvä tila edellytti, niin yksilöt olivat kuitenkin suurempia kuin Katajaluodolla ja Knapperskärillä.

Taulukko 3.3 Katajaluodon, Knapperskärin ja Länsi-Tontun eläinplanktonin kauden 2022 aikaisten näytteiden märkápainojen keskiarvo (mg/m³) ja yksittäisen eläinplanktonin paino (µg) keskiarvona kullakin havaintopisteellä.

Havaintopaikka	Märkä-paino [mg/m ³], kokonaisbiomassa (keskiarvo)	Yhden yksilön paino (µg)
125	248,21	3,69
147	326,34	3,70
114	219,68	4,08

4. Pohjaeläimet

4.1 Johdanto

Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailun pohjaeläinosuudessa seurataan makroskooppisen pohjaeläimistön lajistoa, yksilötiheyttä ja biomassaa. Saman tyyppistä seuranta on sisällytetty 1960-luvulta lähtien Helsingin ja Espoon jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailuseurantaan. Merialueen pohjaeläinlajistossa on tapahtunut suuria muutoksia 1970-luvulta nykypäivään. Suurimmat muutokset ajoittuvat meriveden laajamittaiseen suolapitoisuuden laskuun 1980-luvun puolivälissä, jolloin 1970-luvun puolivälistä runsastuneiden harvasukasmatojen (*Oligochaeta*), liejusimpukoiden (*Macoma balthica*) ja erityisesti okamakaramatojen (*Halicryptus spinulosus*) ja valkokatkojen (*Monoporeia affinis*) määrät laskivat voimakkaasti. Valkokatka (*Monoporeia affinis*) on laji, joka ei siedä alhaisia happipitoisuuksia. Pohjaeläinten yksilömäärät olivat pieniä 1980-luvun lopulla, jonka jälkeen liejusimpukoiden ja osittain harvasukasmatojen määrät kasvoivat jonkin verran. Vuoden 2005 jälkeen monisukasmatoihin kuuluva vieraslaji *Marenzelleria* spp. -liejuputkimato on runsastunut voimakkaasti. Hapiolosuhteiden heikentyminen edesauttaa myös vähähappisessa ympäristössä selviäviä lajeja, kuten liejuputkimatoja (*Marenzelleria* spp.) ja harvasukasmatoja (*Oligochaeta*).

4.2 Aineisto ja menetelmät

Nykyistä yhteistarkkailuohjelmaa on toteutettu vuodesta 2014 lähtien ja vuosi 2022 on viimeinen nykyisen tarkkailuohjelman mukaan seurattu vuosi. Aikaisempien tarkkailuvuosien tulokset löytyvät kaupungin oman Mobilinote-vesitietokantasovelluksen lisäksi SYKE:n Hertta-tietojärjestelmästä. Tämä raportin pohjaeläinosio käsittelee pääasiassa vuoden 2022 tuloksia.

Pohjaeläinnäytteitä otettiin elo-lokakuun aikana kahdeksalta yhteistarkkailuohjelman mukaiselta havaintopaikalta (taulukko 4.1, sivu 22). Sääolosuhteet ja kalustovaikeudet hankaloittivat näytteenottoa, minkä takia neljältä yhteistarkkailuun kuuluvalla näytepaikalla ei saatu pohjaeläinnäytteitä. Näytteitä jäi puuttumaan Katajaluodon kahdelta havaintopaikalta (125P ja 1259), yhdeltä Itäisen saaristoalueen havaintopaikalta (1142) ja yhdeltä Sipoon saaristoalueen havaintopaikalta (Mustan Hevonen 181). Pohjaeläinnäytteitä otettiin myös Laajalahden (87), Porsaan (94), Vartiokylänlahden (25) ja Vasikkasaaren (18) havaintopaikoilta, jotka ovat Helsingin omaa pohjaeläinseuranta. Helsingin oman seurannan havaintopaikalta Skatanselältä ei myöskään saatu pohjaeläinnäytteitä vuonna 2022.

Taulukko 4.1 Yhteistarkkailun ja Helsingin oman pohjaeläinseurannan havaintopaikat, koordinaatit (lat, lon, WGS-84) ja näytteenottoasemien syvyydet (m) vuonna 2022.

Havaintopaikka	Nro	lat	lon	syvyys
Vanhankaupunginselkä	4	60,19292	24,99123	2,5
Kytön väylä	57	60,07995	24,78273	31
Itäinen ulkosaaristo	1142	60,125	25,0965	30
Ryssjeholmsfjärden	1171	60,1404	24,71526	3
Espoonlahti	118	60,16363	24,58969	13
Stora Mickelskären	123	60,02758	24,60498	27
Katajaluoto	125P	60,10567	24,88667	28
Katajaluoto	1259	60,08833	24,8975	29
Knapperskär	147P	60,08233	24,73117	27
Pentarn	166	60,1158	25,27567	48
Musta Hevonen	181	60,18417	25,27298	14
Björköfjärden	189	60,1235	24,64959	6
Laajalahti	87	60,19544	24,84842	4
Porsas	94	60,17392	24,8857	9
Vartiokylänlahti	25	60,19507	25,08387	5
Vasikkasaari	18P	60,15467	25,00565	14
Skatanselkä	111	60,19624	25,19857	13

Näytteenottopaikat (Kuva 2.1) ryhmitellään ympäristöhallinnon vesimuodostumajaon pohjalta. Stora Mickelskärenin (123), Knapperskärin (147P), Kytön väylän (57) ja Katajaluodon kaksi pohjaeläinhavaintopaikkaa (125P ja 1259) kuuluvat Helsinki-Porkkalan rannikkovesimuodostumaan. Itäinen ulkosaaristo (1142) ja Pentarn (166) kuuluvat Porvoo-Helsinki vesimuodostumaan, Musta Hevonen (181) ja Skatanselkä (111) Sipoon saariston rannikkovesimuodostumaan, Vartiokylänlahti (25) Villingin rannikkovesimuodostumaan, Vanhankaupunginselkä (4) ja Vasikkasaari (18) Kruunuvoorenselän vesimuodostumaan, Laajalahti (87) ja Porsas (94) Seurasaaren vesimuodostumaan, Ryssjeholmsfjärden (1171) Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostumaan ja Espoonlahti (118) sekä Björköfjärden (189) Espoonlahden rannikkovesimuodostumaan.

Näytteenotossa sovellettiin lahtialueilla menetelmää SFS 5076 ja ulommilla alueilla Itämeren Biologien (BMB) suositusta. Näytteenottimena pehmeillä pohjilla käytettiin Ekman-Birge-tyyppistä pohjanoudinta (pinta-ala 303 cm²), jolla otettiin viisi rinnakkaisnäytettä yhtä havaintopaikkaa kohti. Näytteet seulottiin vesijohtovedellä 0,5 mm teräsverkkoseulan läpi. Kovemmilla pohjilla käytettiin van Veen-tyyppistä pohjanoudinta (pinta-ala 1111 cm²), jolla otettiin kolme rinnakkaisnäytettä kultakin havaintopaikalta. Kovien pohjien näytteet seulottiin heti näytteenoton jälkeen vesijohtovedellä kahden teräsverkkoseulan läpi (1,0 mm ja 0,5 mm). Jokaisen noston eri seuloissa olleet osanäytteet säilöttiin erilliseen astiaan, bengalrosalla värjättyyn noin 94 % etanoliin. Näytteenoton yhteydessä arvioitiin sedimentin laatu kvalitatiivisesti. Lisäksi arvioitiin sedimentin pinnan värin perusteella, onko pinta hapettava vai pelkistävä (musta pinta = pelkistävä ympäristö) sekä rikkivedyn muodostus hajun perusteella. Maastotiedot kirjattiin näytteenottojen yhteydessä Mobilinote-tietokantasovelukseen.

Pohjaeläimet eroteltiin lajistoanalyysiä varten muusta seulontajätteestä laboratoriossa stereomikroskoopin avulla vähintään kuusinkertaista suurennosta käyttäen. Pohjaeläimet määritettiin pääasiassa lajitasolle, mutta harvasukasmatojen (*Oligochaeta*) ja surviaissäskien (*Chironomidae*) toukat määritettiin ryhmätasolle. Leväkatkat (*Gammarus* spp.) määritettiin sukutasolle. *Marenzelleria*-liejuputkimadot käsitellään lajiryhmänä, sillä liejuputkimatojen lajintunnistus perustuu lähinnä molekyyligeneettisiin menetelmiin. Ryhmä sisältää kolme lajia; *M. viridis*, *M. neglecta* ja *M. arctica*.

Näistä lajeista *M. neglecta* ja *M. arctia* esiintyvät Suomen vesialueilla (laji.fi). Sukkulamatoja (*Nematoda*) ja levärupea (*Electra crustulenta*) ei laskettu yksilömääriin tai biomassaan, mutta niiden esiintyminen huomioitiin. Raakkuäyriäisten (*Ostracoda*) lukumäärä laskettiin, mutta niitä ei poimittu eikä punnittu. Raakkuäyriäisten tarkan lukumäärän laskeminen on haastavaa, sillä yksilöt kelluvat näytteen pinnalla ja pyrkivät karkaamaan näkökentästä veden virtausten mukana. Raakkuäyriäisiä ei ole huomioitu näytteistä ennen vuotta 2006. Tässä pohjaeläinraportissa käytetty lajimäärä -ilmaisuus tarkoittaa yleensä taksonimäärää.

Pohjaeläinnäytteitä pyrittiin säilyttämään noin kuukausi etanolissa ennen niiden punnitsemista. Ennen punnitusta eläimiä liotettiin hetki vedessä, jonka jälkeen ne ”kuivattiin” imupaperin päällä. Jokainen laji/taksoni punnittiin erikseen kaikista nostoista.

Liejusimpukat (*Macoma balthica*) jaettiin 1 mm:n tarkkuudella kokoluokkiin ja biomassa määritettiin tämän perusteella. Taustatietona käytettiin ympäristökeskuksessa vuosien 1990–1995 aineistosta tehtyä kokoluokkien painokerroinselvitystä.

Pohjaeläintuloksia säilytetään Helsingin ympäristöpalveluiden Mobilinote-vesitietokantasovelluksessa ja SYKE:n pohjaeläintietokannassa.

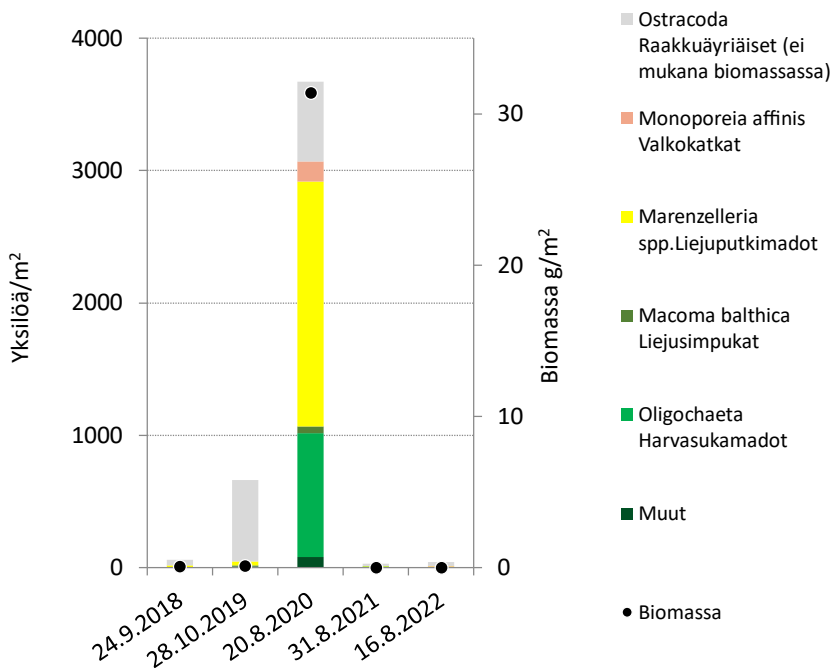
4.3 Tulokset

Kaikki pohjaeläinlaskentojen tulokset vuodelta 2022 esitetään liitteessä 1.

4.3.1 Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

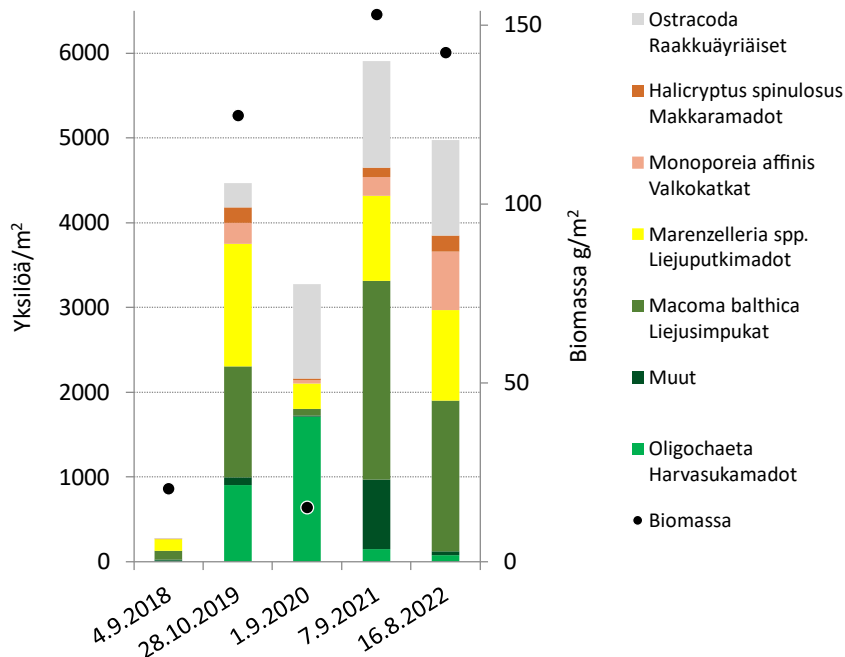
Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamojen purkualueet, Espoon teknisen keskuksen läjitysalue sekä Fortum Power and Heat Oy:n merilauhdevesien purkualue sijoittuvat Helsinki-Porkkala vesimuodostuman alueelle. Katajaluodon havaintopaikat (125P ja 1259) sijaitsevat lähimpänä Viikinmäen jätevesitunnelin purkupaikkaa, mutta näiden havaintopaikkojen pohjaeläinnäytteitä ei saatu syksyllä 2022.

Knapperskärin (147) ja Kytön väylän (57) havaintopaikat sijaitsevat lähellä Suomenojan puhdistamon purkualuetta. Kytön väylän alueen pohjan happitilanne on monesti ollut huono, ja tämä on näkynyt myös pohjaeläinmäärissä (kuva 4.1, sivu 24). Vuonna 2020 alueen happitilanne oli kuitenkin parempi ja alueella esiintyi pieniä liejuputkimatoja (*Marenzelleria* spp.) ja liejusimpukoita (*Macoma balthica*). Sen sijaan syksyinä 2021 ja 2022 pohjaeläinten määrä ja biomassa Kytön alueella oli erittäin vähäinen.



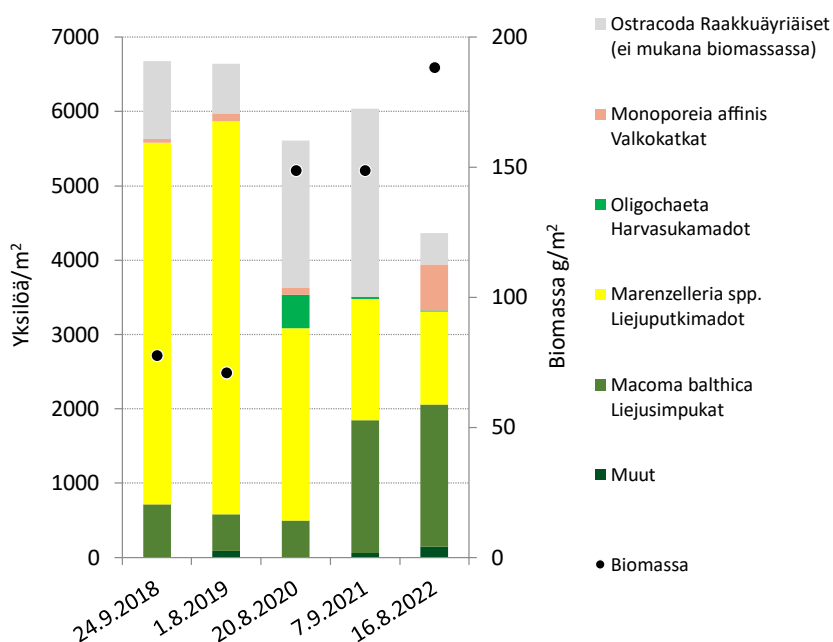
Kuva 4.1 Kytön väylän (57) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

Myös Knapperskärin pohjaeläinten määrät romahtivat vuonna 2018, mutta sen jälkeen tilanne alueella on elpynyt (Kuva 4.2). Lajisto koostui vuonna 2021-22 valtaosin liejusimpukoista (*Macoma balthica*) ja liejuputkimadoista (*Marenzelleria* spp.), kun taas harvasukamatojen (*Oligochaeta*) määrät ovat edelleen vähentyneet. Parempia olosuhteita suosivan valkokatkan (*Monoporeia affinis*) määrät ovat muutaman viime vuoden aikana lisääntyneet, mitä voidaan pitää positiivisena signaalina. Merenpohjan muuttuessa hapettomasta hapekkaaksi ensimmäisten 2–3 vuoden aikana alueelle saapuu pohjan pinnalla uivia pieniä matoja ja katkoja, kuten esim. valkokatka (*Monoporeia affinis*). Alueella esiintyy myös makkaramatoja (*Halicryptus spinulosus*) ja kilkkejä (*Mesidotea entomon*). Knapperskärin lajisto on viimeisien vuosien aikana kokonaisuudessaan monipuolistunut; lajilukumäärä on lisääntynyt kahdeksasta jopa kahdeksaentoista lajiin. Vuonna 2022 lajilukumäärä oli kymmenen.



Kuva 4.2 Knapperskärin (147) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

Aikaisempina vuosina Stora Mickelskärenin yksilölukumäärät ovat olleet Knapperskäriä suurempia. Tällöin lajisto on koostunut lähinnä pienistä *Marenzelleria* -liejuputkimadoista (Kuva 4.3). Vuonna 2022 Stora Mickelskären lajisto muistutti hyvin paljon Knapperskärin lajistoa. Liejusimpukoiden (*Macoma balthica*) yksilömäärät lisääntyivät ja myös biomassa koostui vuonna 2022 valtaosin liejusimpukoista. Aikaisempina vuosina erittäin runsaana esiintyneiden *Marenzelleria* -liejuputkimatojen määrät taas ovat vähentyneet. Lajisto alueella oli edellisinä vuosina melko yksipuolinen mutta on vuoden 2022 tulosten pohjalta lajisto on hieman monipuolistunut. Lajilukumäärä on kasvanut seitsemästä kahteentoista lajiin.

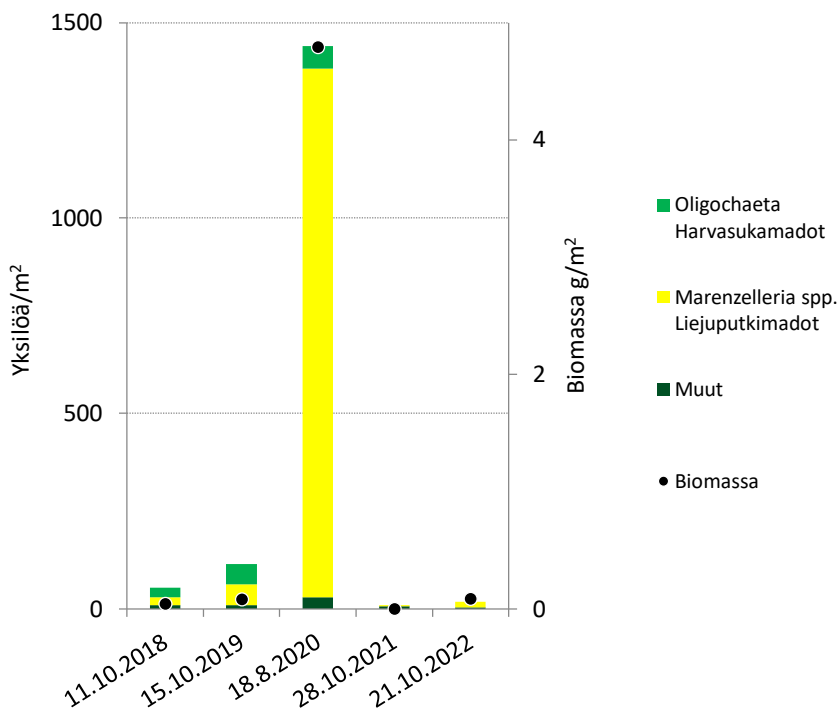


Kuva 4.3 Stora Mickelskärenin (123) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

4.3.2 Porvoo-Helsinki vesimuodostuma

Porvoo-Helsinki vesimuodostuman alueelle sijoittuvat Itäisen saaristoalueen havaintoasema 1142 ja Pentarn 166.

Porvoo-Helsinki vesimuodostuman alueelle sijoittuvalla Itäisen saaristoalueen 1142 havaintoasemalta ei saatu näytteitä syksyllä 2022. Itäisen saaristoalueen havaintoasema on ollut eräänlainen vertailuhavaintoasema Katajaluodon alueen havaintopaikoille, jotka sijaitsevat Viikinmäen jätevedenpuhdistamon purkuputken lähialueella. Myös Pentarnin havaintoasema sijoittuu Porvoo-Helsinki vesimuodostuman alueelle. Pentarnin 166 havaintopaikka on 48 metriä syvä ja se sijaitsee sedimentin akkumulaatioalueella Sipoon selällä (Rantataro 1992), jonka vuoksi se on altis happiongelmiille. Liejuputkimadot selviävät myös vähähappisessa ympäristössä ja ovat parhaiten alueella selviävä laji. Viime vuosikymmenen lopulla pohjaeläinten määrät ovat Pentarnin näytteessä olleet hyvin vähäisiä johtuen huonosta happitilanteesta. Happitilanne hieman parantui väliaikaisesti vuonna 2020, jolloin heikoissakin happiolosuhteissa selviävät *Marenzelleria*-liejuputkimadot pystyivät lisääntymään. Vuosina 2021 ja 2022 alueella kärsittiin jälleen happiongelmistä eikä pohjaeläimiä juuri ollut (kuva 4.4).

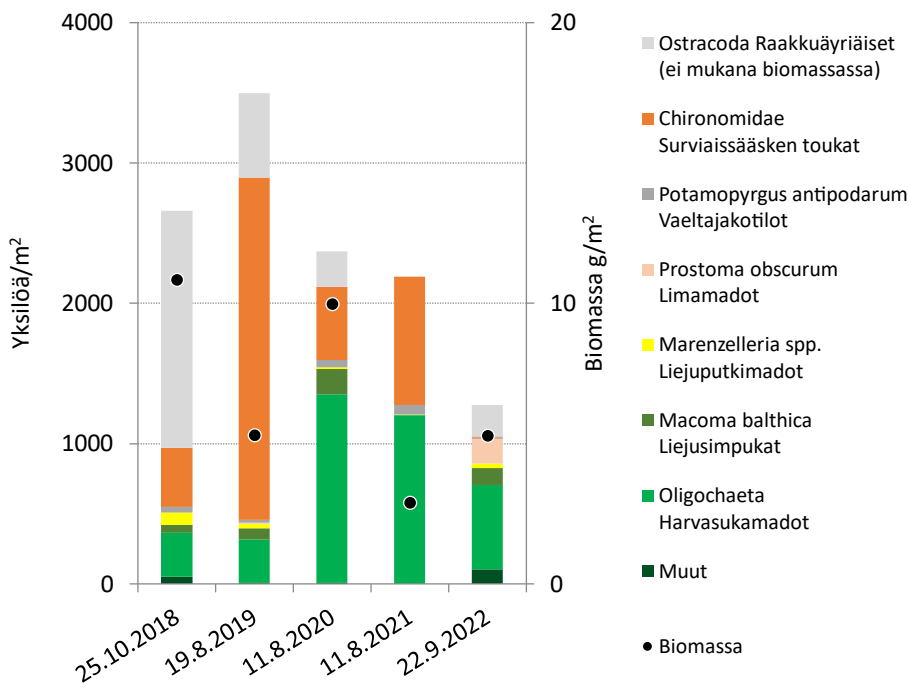


Kuva 4.4. Pentarnin (166) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

4.3.3 Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma

Ryssjeholmsfjärdenin havaintopaikka kuuluu Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostumaan. Ryssjeholmsfjärdenin alueelle on tehty vuoden 2021 tulosten pohjalta ”Ryssjeholmsfjärden – veden laatu, plankton- ja pohjaeläinyhteisöt”-raportti (Nyman ym. 2022), jossa käsitellään alueen fysikaaliskemiallisia sekä biologisia tuloksia. Ryssjeholmsfjärdenin pohjaeläinhavaintopaikan 1171 vuoden 2021 tulokset sisältyvät myös tuohon raporttiin.

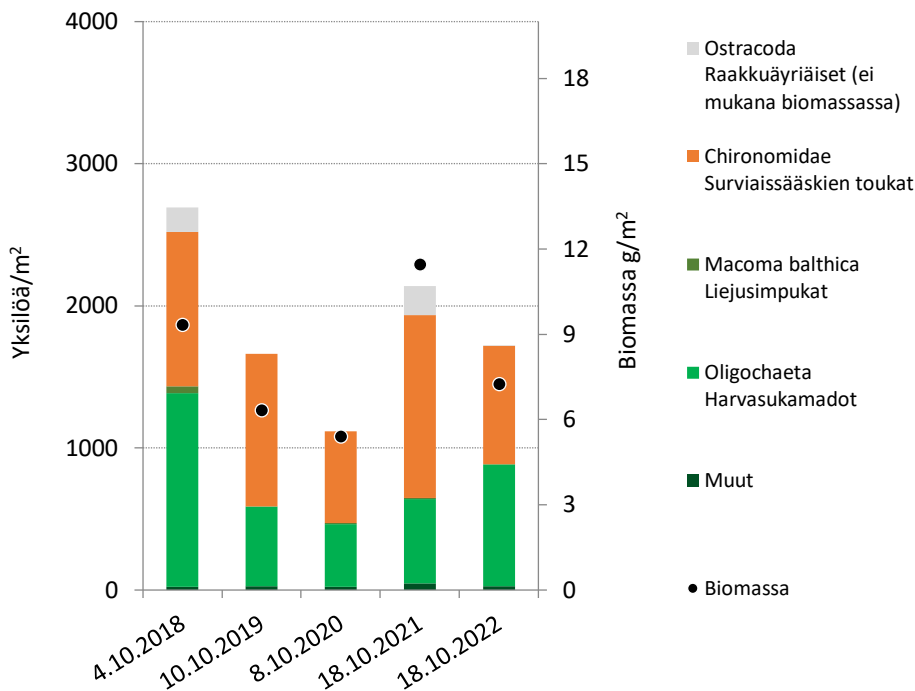
Ryssjeholmsfjärdenin 1171 pohjaeläinten määrä näyttää vähentyneen vuoden 2017 jälkeen (kuva 4.5). Lajisto on alueella koostunut lähinnä surviaissääsken toukista ja harvasukasmadoista, jotka sietävät hyvin häiriintyneitä kasvuolosuhteita. Vaikka yksilömäärä vuonna 2022 vähentyi edellisistä vuosista, näyttää lajisto kuitenkin monipuolistuneen; Vuonna 2021 tavattiin viisi lajia ja vuonna 2022 jo yksitoista lajia. Harvasukasmadot (*Oligochaeta*) olivat yhä runsain alueella tavattu taksoni, mutta mm. viherlimamatojen (*Cyanophthalma obscura*) määrä lisääntyi alueella selvästi. Asemalle havaittiin levinneen myös tulokaslaji *Laonome xaprovala*, joka on aiemminkin esiintynyt muilla Nuottalahden asemilla.



Kuva 4.5. Ryssjeholmsfjärdenin (1171) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

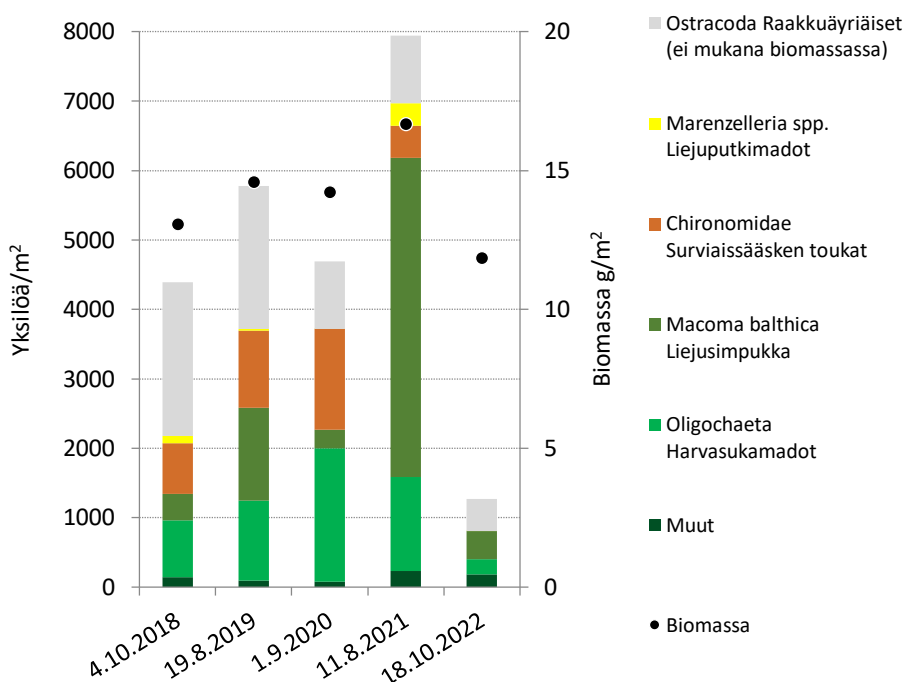
4.3.4 Espoonlahden vesimuodostuma

Espoonlahden (118) ja Björkfjärdenin (189) pohjaeläinhavaintopaikat sijoittuvat Espoonlahden rannikkovesimuodostuman alueelle. Espoonlahden perukassa happitilanne pohjanläheisessä vesikerroksessa säätelee pohjaeläinten yksilömääriä. Vuonna 2010 yksilömäärät lahdella olivat todella suuria, jopa yli 10000 yksilöä/m². Tämän jälkeen yksilömäärät ovat vähentyneet happitilanteen heikentyessä. Lajisto koostui vuonna 2022 lähinnä harvasukasmadoista (*Oligochaeta*) ja surviaissääsken toukista (*Chironomidae*) (kuva 4.6).



Kuva 4.6 Espoonlahden (118) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

Björkfjärdenin (189) havaintopaikka Espoonlahdella sijaitsee Björkön kaakkoispuolella. Björkfjärden on suhteellisen matalaa aluetta (syvyys 6 m) ja happiolosuhteet ovat yleensä Espoonlahden perukkaa suotuisimmat. Pohjaeläimiä ja myös eri lajeja on alueella ollut suhteellisen runsaasti. Vuoden 2022 tulosten pohjalta tilanne Björkfjärdenin alueella on kuitenkin heikentynyt; yksilölukumäärät suorastaan romahtivat noin seitsemästä tuhannesta yksilöstä alle tuhanteen yksilöön kuutiossa (Kuva 4.7). Varsinkin liejusimpukoiden (*Macoma balthica*) määrä väheni selvästi. Myös harvasukamatoja (*Oligochaeta*) oli aikaisempia vuosia vähemmän ja surviaissääsken toukkia (*Chironomidae*) ei näytteissä havaittu lainkaan.

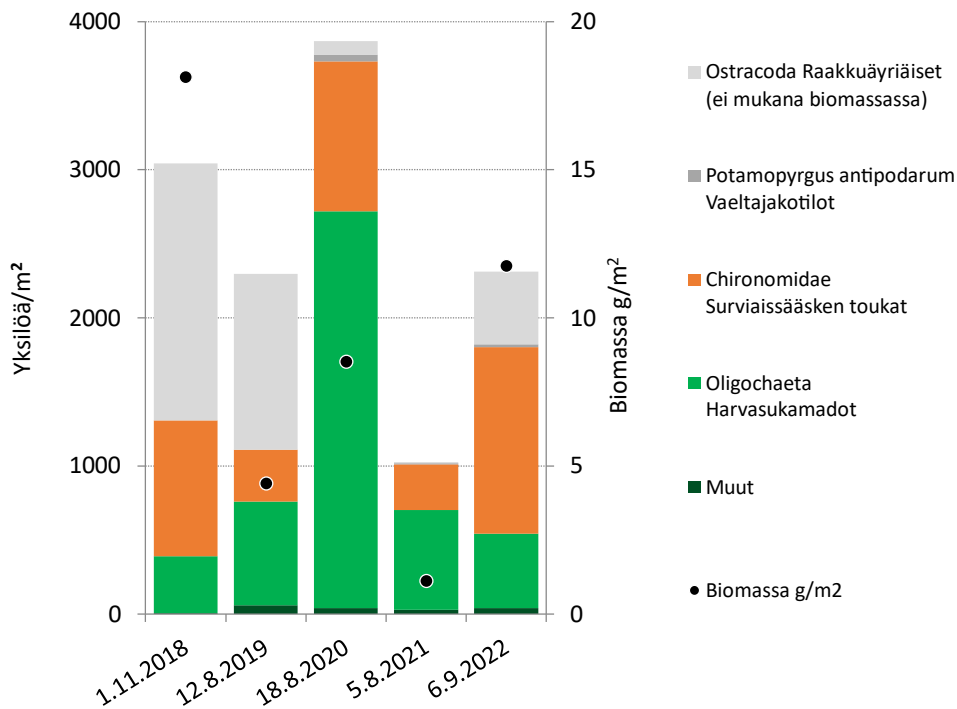


Kuva 4.7 Björkfjärdenin (189) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

4.3.5 Seurasaaren vesimuodostuma

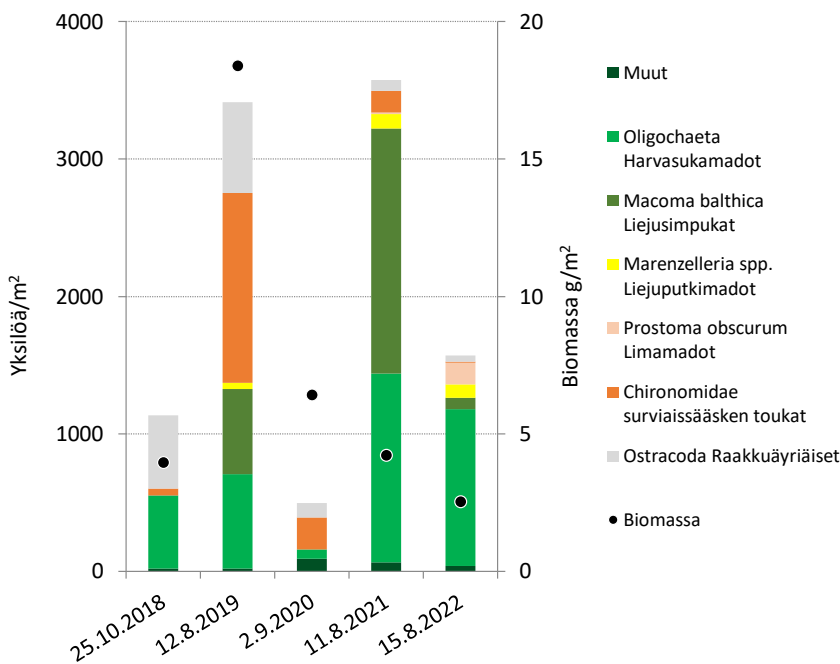
Yhteistarkkailuun kuuluva Salmisaaren voimala purkaa lauhdevetensä Seurasaaren vesimuodostuman alueelle. Alueella sijaitsevat Laajalahden (87) ja Porsaan (94) havaintopaikat, joihin on 1960 ja 1970-luvuilla kohdistunut voimakasta jätevesikuormitusta.

2010-luvun puolivälissä Laajalahden pohjaeläinmäärät olivat huomattavan suuria (jopa yli 8000 yksilöä/m²), mutta viimeisien vuosien aikana määrät ovat happipitoisuuksien pienentyessä selvästi vähentyneet. Lajisto on pysynyt samantyyppisenä koostuen lähinnä huonojakin olosuhteita sietävistä harvasukamadoista (*Oligochaeta*) ja surviaissääskien toukista (*Chironomidae*) (Kuva 4.8). Vuonna 2022 havaittiin Laajalahdella myös vieraslajiksi luokiteltava kirjoviuhkamato (*Laonome xeprovala*). Kirjoviuhkamato on 2010-luvulla Itämereen levinnyt noin sentin mittainen pehmeiden merenpohjien monisukasmato (<https://laji.fi/taxon/MX.5002298>). Vieraslajin alkuperäaluetta ei tunneta, ja se kuvattiin muodollisesti tieteelle uutena lajina vasta vuonna 2018. Laji löytyi ensiksi tiheänä esiintymänä Viron Pärnunlahdesta. Suomen etelärannikolla sitä on tavattu vuodesta 2014 alkaen.



Kuva 4.8 Laajalahden (87) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

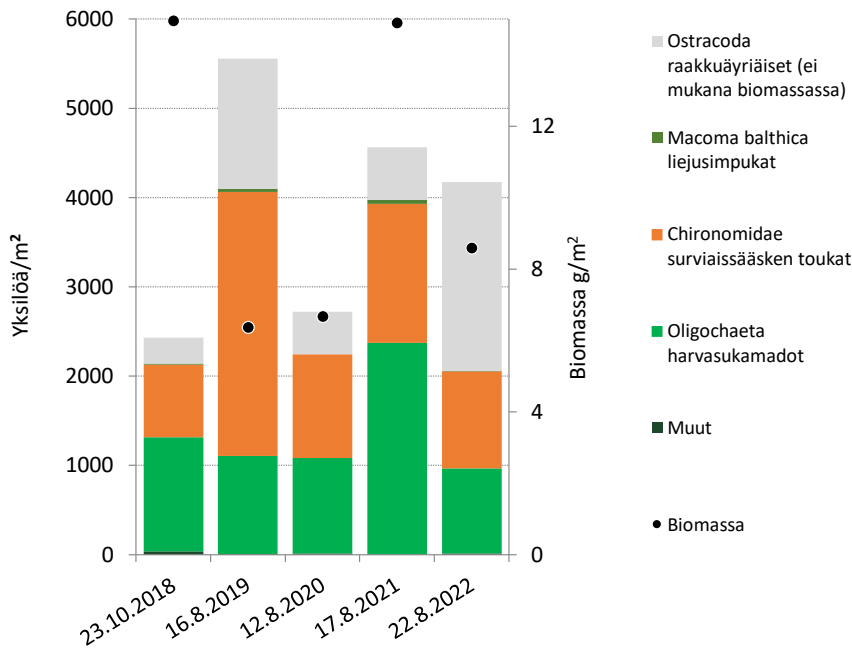
Viime vuosina Seurasaarenselällä Porsaan havaintopaikan lajistossa runsaslukuisimpia ovat olleet harvasukamadot (*Oligochaeta*), surviaissääsken toukat (*Chironomidae*) ja liejusimpukat (*Macoma balthica*) (Kuva 4.9). Vuonna 2020 happitilanne oli huono ja yksilölukumäärät romahtivat alle 500 yksilöön/m². Valtaosa yksilöistä oli tällöin surviaissääsken toukkia. Alueella tavattiin vain viisi lajia. Seuraavana vuonna 2021 happitilanne oli taas parempi ja lajistossa esiintyi runsaasti pieniä liejusimpukoita. Tällöin yksilölukumäärät olivat kohonneet noin 3500 yksilöä/m². Liejusimpukoita oli seuraavana vuonna 2022 kuitenkin taas vain vähän ja yksilölukumäärä vähentyi noin 1500 yksilöön/m². Biomassa on alueella vähentynyt monen vuoden ajan, mutta lajimäärä on vakiintunut kymmeneen lajiin.



Kuva 4.9 Porsaan (87) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

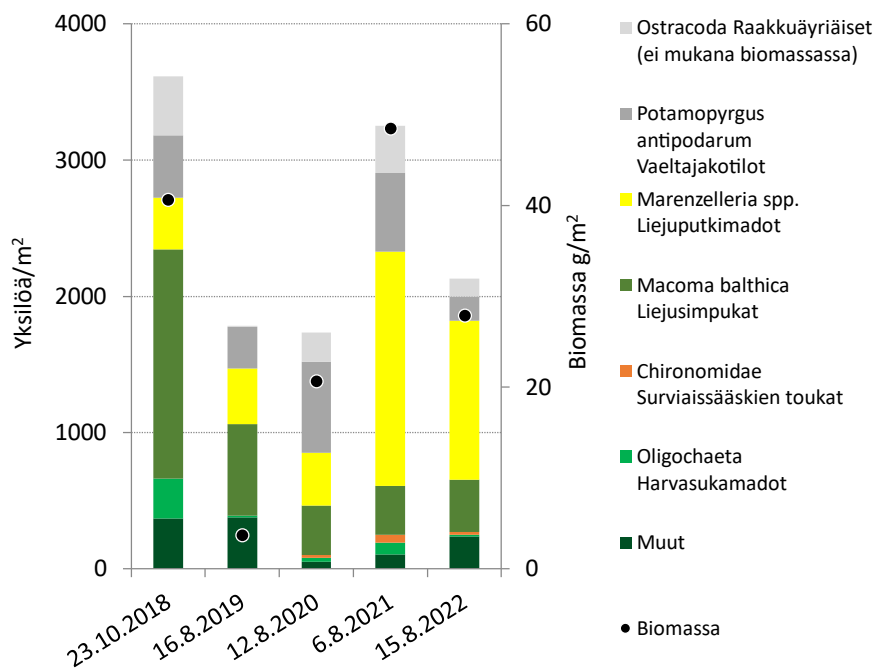
4.3.6 Kruunuvuorenselän vesimuodostuma

Kruunuvuorenselän vesimuodostuman alueelle sijoittuvat Helsingin sataman eteläsatama, Viikinmäen sekä Helsingin energian Hanasaaren voimalaitoksen ja Katri Valan lämpö ja jäähdytyslaitoksen lauhdevesien purkualueet. Vantaanjoki myös vaikuttaa alueeseen voimakkaasti. Vantaanjoki vaikuttaa Vanhankaupunginlahden vedenlaatuun ja myös pohjaeläimistöön. Alueella sijaitsevat myös Vanhankaupunginlahteen laskevat Viikinmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien vara- ja hätäpurkureitit, joita ei kuitenkaan käytetty vuonna 2022. Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli kasvukauden 2022 aikana ajoittain pieni, mutta syksyllä jo hyvin keskimääräinen. Pohjaeläinmäärät vähentyivät vuoden 2021 neljästä tuhannesta yksilöstä vuoden 2022 kahteentuhanteen yksilöön neliometrillä (kuva 4.10, s.31). Valtalajeina olivat edellisten vuosien tapaan harvasukamadot (*Oligochaeta*) ja surviaissääsken toukat (*Chironomidae*). Alueen taksonimäärä on muutaman viime vuoden aikana vaihdellut neljän ja seitsemän lajin välillä.



Kuva 4.10 Vanhankaupunginlahden (4) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

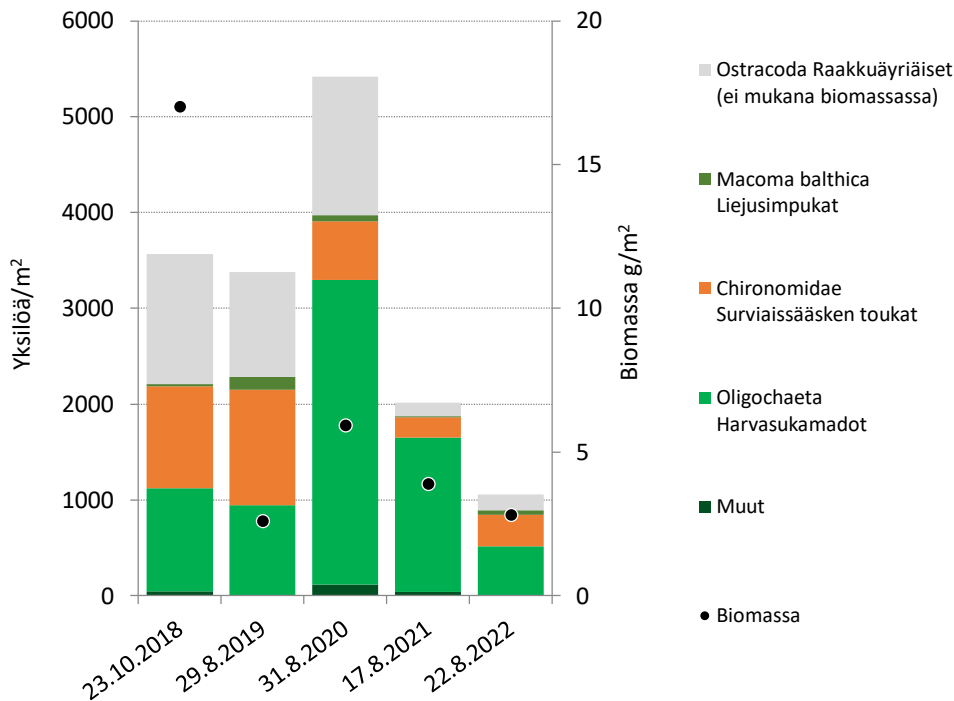
Viime vuosien aikana Kruunuvuorenselällä Vasikkasaaren (18) havaintopaikan pohjaeläinten yksilöluvumäärät ovat vaihdelleet reilun 3000 ja vajaan 2000 yksilön/m² välillä (kuva 4.11). Viime vuosina varsinkin liejuputkimadot (*Marenzelleria* spp.) ovat vahvistaneet asemaansa harvasukamatojen (*Oligochaeta*) ja surviaissääsken toukkien (*Chironomidae*) osuuden vähentyessä. Vuonna 2022 lajilukumäärä on hieman lisääntynyt ollen 11 lajia.



Kuva 4.11 Vasikkasaaren (18) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

4.3.7 Villingin vesimuodostuma

Vartiokylänlahden havaintopiste 25 sijaitsee Vartiokylänlahden suulla, joka on suhteellisen matalaa aluetta (syvyys 5 metriä). Yksilölukumäärä sekä kokonaisbiomassa ovat kolmen viimeisen vuoden aikana alueella pienentyneet (kuva 4.12). Runsaimpana pohjaeläintaksonina ovat viime vuosina esiintyneet *Oligochaeta*-harvasukamadot. Surviaissääsken toukkien (*Chironomidae*) ja liejusimpukoiden (*Macoma balthica*) osuus lajistossa on pienentynyt. Lajilukumäärä on viime vuosina ollut 4–5 lajia.



Kuva 4.12 Vartiokylänlahden (25) pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat vuosina 2018–2022.

4.3.8 Sipoon saariston vesimuodostuma

Sipoon saariston rannikkovesimuodostumaan sijoittuu tarkkailtavista alueista Vuosaaren satama, jossa on Helsingin sataman satamatoimintaa sekä Helsingin energian voimalatoimintaa. Pohjaeläinhavaintopaikoista alueelle sijoittuvat Mustan Hevososen (181) ja Skatanselän (111) havaintopaikat. Näiltä havaintopaikoilta ei vuonna 2022 saatu näytteitä.

5. Yhteenveto tuloksista

Kasviplanktonin keväinen runsastuminen ulkosaaristossa ajoittui huhtikuun loppupuolelle, jolloin lajistossa vallitsivat *Skeletonema marinoi* -piilevät, myöhemmin keväällä levämäärien jo vähentyessä *T. balthica* -piilevät, *P. catenata* -panssarisiimalevät sekä varsinkin *M. rubrum* -ciliaatti. Heinäkuun puoliväissä Länsi-Tontulla havaittiin voimakkaita sinileväkukintoja, joissa runsaimpina lajeina olivat *N. spumigena* ja *A. flos-aquae*.

Vanhankaupunginselän kasviplanktonin määrä runsastui kesäkuun puolivälissä, mutta jäi kuitenkin pienemmäksi kuin kesällä 2021. Lajistosta n. 90 % koostui piilevistä. Runsaalukuisimpana kesän 2022 lajistossa esiintyivät pienet kiekkomaiset piilevät, *Diatoma tenuis* ja *Skeletonema marinoi*. Myöhemmin kesällä lajistossa vallitsivat *Pyramimonas*-vihherlevät. Levämäärät vaihtelivat kesän aikana paljon. Sinilevien määrä Vanhankaupunginlahden lajistossa oli myös kesällä 2022 hyvin pieni. Vanhankaupunginlahden lajisto vuonna 2022 oli tavalliseen tapaan hyvin pienikokoista.

Keväällä 2022 Laajalahden kevätukinnan huippu oli mahdollisesti ohitettu jo ennen näytteenotto-kauden alkua. Toukokuun alussa levämäärät olivat kohtalaiset koostuen valtaosin piilevistä. Sinilevien määrä alkoi Laajalahdella lisääntyä kesäkuun alussa. Sinilevien määrät olivat alueella suuria koko heinä-, elo- ja syyskuun ajan. Vielä lokakuussakin sinilevää oli Laajalahdella runsaasti. Vesi oli tuolloin huomattavan sameaa. Laajalahdelle tyypillisiä ovat muiden lahtialueiden tapaan runsaalukuisina esiintyvät hyvin pienikokoiset lajit.

Villingin rannikkovesimuodostuman alueella Vartiokylänlahdella kevään kukintahuippu ajoittui huhtikuun lopulle. Heinäkuun puolivälissä Vartiokylänlahdella runsastuivat sinilevät. Sinileväaika jäi Vartiokylänlahdella suhteellisen lyhytkestoiseksi ja myös määritään pienemmäksi mitä Laajalahdella. Syykuussa biomassaa kasvattivat suurikokoiset, kiekkomaiset piilevät.

Levien (klorofylli -a) kokonaismäärä ulkosaaristossa oli vuonna 2022 pienempi kuin edellisinä vuosina. Knapperskäriällä ja Katajaluodolla levämäärät ovat keskiarvotulosten perusteella pienimpiä kahteenkymmeneen vuoteen. A-klorofyllin taso on osoitettu olevan tilastollisesti merkitsevästi suurempi puhdistettujen jätevesien purkualueiden läheisyydessä kuin vertailualueilla. Vuonna 2022 Länsi-Tontun (vertailualueen) keskimääräiset levämäärät olivat kuitenkin Katajaluodon ja Knapperskärin (purkualueet) levämääriä suurempia johtuen alueella havaitusta sinileväkukinnasta. Eläinplanktonissa suurin ero eri ryhmien yksilömäärien osalta oli ripsieläinten ja myös rataseläinten suurempi määrä kuormitettujen alueiden näytteissä. Kokonaisyksilömäärät olivat myös vuonna 2022 suurempia purkualueilla (125 ja 147) kuin vertailualueella (114). Knapperskärin eläinplanktonin määrä on muutaman vuoden aikana lisääntynyt enemmän kuin Länsi-Tontun eläinplanktonin määrä. Eläinplanktonin yksilömäärät olivat 2018–2021 tilastollisesti merkitsevästi suurempia puhdistettujen jätevesien purkualueella kuin Länsi-Tontulla.

Kaikilla yhteistarkkailun eläinplanktonin havaintopaikoilla yhteisö muodostuu pienikokoisesta eläinplanktonlajistosta, joka välttämättä ei tarjoa riittävää perustaa kalojen hyvälle kasvulle ja on merkki meren rehevästä tilasta. Länsi-Tontulla eläinplanktonyksilöt ovat kuitenkin hieman suurempikokoisia, mikä viittaa hieman purkualueita parempaan tilaan. Alueen rehevöitymisen syyt ovat moninaiset. Yhtenä tekijänä voidaan kuitenkin pitää puhdistettujen jätevesien laskemista alueelle.

Vuoden 2022 aikana Espoonlahden, Vanhankaupunginselän ja Vartiokylänlahden pohjaeläinten yksilömäärät ja biomassat olivat vähentyneet edellisestä vuodesta. Ainoana suurena lahtena Laajalahden yksilölukumäärät ja biomassat ovat edellisestä vuodesta lisääntyneet. Lahtialueiden pohjaeläinten yksilölukumäärät vaihtelivat vajaan 1000 ja runsaan 2000 yksilön välillä neliometriä kohti. Lahtialueilla lajisto koostui edelleen valtaosin heikkojakin olosuhteita sietävistä surviaissäaskien toukista ja harvasukamadoista.

Lahtialueille ei kohdistu suoraa jätevesikuormitusta, mutta ihmistoiminnasta johtuva hajakuormitus (mm. rantarakentaminen, ruoppaukset ja viemärylivuodot) on voimakasta kaikilla lahtialueilla. Vanhankaupunginlahden veden laatuun vaikuttaa voimakkaasti Vantaanjoki. Muihin lahtialueisiin laskevat pienemmät ojat ja purot. Vesistöön kulkeutuu ihmistoiminnan vaikutuksesta lisää ravinteita ja orgaanista ainetta, jotka lisäävät hapenkulutusta pohjalla. Myös vanhoista kerrostuneista sedimenttimassoista irtoaa ravinteita veteen ja hapenkulutus lisääntyy. Suurimpana syynä pohjaeläinten määrän ajoittaiseen vähenemiseen voidaan pitää happitilanteen heikkenemistä, jonka taustalla ovat moninaiset kuormituslähteet.

Sisäsaariston alueelle eli eräänlaisille vaihettumisalueille lahdilta ulkosaaristoon sijoittuvat Björkfjärden, Ryssjeholmsfjärden, Porsas ja Vasikkasaari. Sisäsaaristossa sijaitsevien havaintopaikkojen yksilölukumäärät ja biomassat ovat edelliseen vuoteen verrattuna pienentyneet. Muutoksiin vaikuttaa alueen happitilanne. Tästä huolimatta Ryssjeholmsfjärdenin ja Vasikkasaaren havaintopaikkojen lajilukumäärä on kuitenkin lisääntynyt. Ryssjeholmsfjärdenin havaintopaikalle 1171 havaittiin levinneen myös tulokaslaji *Laonome xaprovala*, joka on jo aiemmin esiintynyt muilla läheisillä Nuottalahden havaintopaikoilla.

Kytön ja Knapperskärin havaintopaikat sijaitsevat lähellä Suomenojan puhdistamon purkualuetta. Kytön väylän näytteissä ei juuri esiintynyt pohjaeläimiä, joka kertoo yhä jatkuvista happiongelmista. Knapperskärin havaintopaikalla pohjaeläimiä oli lähes yhtä runsaasti kuin edellisenäkin vuonna. Knapperskärin pohjaeläimistö on selvästi elpynyt muutaman vuoden takaisesta pohjaeläinten määrän romahtamisesta. Knapperskärin lajisto koostui 2022 valtaosin liejusimpukoista (*Macoma balthica*) ja liejuputkimadoista (*Marenzelleria* spp.), mutta myös valkokatkojen määrä on ilahduttavalla tavalla elpynyt.

Tarkkailun läntisin pohjaeläinhavaintopaikka, Stora Mickelskären, sijaitsee Kirkkonummen edustalla. Viime vuosien aikana Stora Mickelskärenillä on ollut runsaasti pohjaeläimiä. Vuonna 2022 Stora Mickelskärenin lajisto muistutti hyvin paljon Knapperskärin lajistoa. Myös Stora Mickelskärenillä on havaittavissa valkokatkojen (*Monoporeia affinis*) määrän elpyminen ja myös lajiston monipuolistuminen.

Viikinmäen jätevedenpuhdistamon purkupuutken lähistöllä sijaitsevilta Katajaluodon asemilta 125P ja 1259 ei vuonna 2022 saatu näytteitä. Myöskään Itäisen Ulkosaariston havaintopaikalta 1142, joka on toiminut eräänlaisena vertailupaikkana Katajaluodon näytteille, ei näytteitä saatu.

Pentarnin 166 havaintopaikka on 48 metriä syvä ja sijaitsee Sipoon selällä alueella, jonne kertyy sedimenttiä, ja siksi se on altis happiongelmile. Vuonna 2022 alueella ei edellisen vuoden tapaan juuri ollut pohjaeläimiä.

6. Lähdeluettelo

Airola, S. ja Vahtera, E. 2016: Pääkaupunkiseudun rannikkovesien ekologinen laatuluokitus – Työkalu rannikkovesien laatuluokituksen laskentaan sekä laatuluokituksen vaihtelu 1970-luvulta nykypäivään. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja. Helsinki, Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 9:34 +liitteet

Helsingin Satama Oy / Länsisatama 25.2.2019. Ympäristöluvan mukainen vuosiraportointi 2018

<https://luontoportti.com/t/2953/liejusukasjalkainen>

Lips, I. ja Lips, U. 2017: The importance of *Mesodinium rubrum* at Post-Spring Bloom Nutrient and Phytoplankton Dynamics in the Vertically Stratified Baltic Sea, *Front. Mar. Sci.*, 12 December 2017 | <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.0040>

Lauha, M. ja Nyman, E. 2023: Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu. Neljännesvuosiraportti 4/2022-Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu. Kaupunkiympäristön aineistoja 2023:5

Leppäkoski, E. 1975: Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackish water environments. *Acta Acad. Aboensis*. ser. B.35. 1–90

Nyman, E. ja Räsänen, M. 2022: Ryssjeholmafjärden – Veden laatu, plankton ja pohjaeläinyhteisöt. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2022:14. Helsinki: 37 s

Nyman, E., Räsänen, M. ja Muurinen, J. 2022: Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2020–2021. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2022:33. Helsinki: 233 s + liitteet.

Olofsson, M. ym. 2022: Temporal escape-adaptation to eutrofication by *Skeletonema marinoi*. *FEMS Microbiology Letters* 2022, 369, 1–7

Pellikka, K. ja Viljamaa, H. 1998: Eläinplankton Helsingin merialueella 1969–1996. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/98. Helsinki 1998: 37 s + liitteet.

Pesonen, L. (toim.) 1988: Helsingin ja Espoon edustan merialueiden velvoitetarkkailu vuosina 1970–1986, Tutkimustoimiston tiedonantoja 17. Helsinki 1988, 264 s + liitteet.

Rantajärvi, E., Pitkänen, H., Korpinen, S., Nurmi, M., Ekebom, J., Liljanieni, P., Cederberg, T., Suomela, J., Paavilainen, P. & Lahtinen, T. (toim.) 2020: Seurantakäsikirja Suomen merenhoitosuunnitelman seurantaohjelmaan vuosille 2020–2026. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47 | 2020

Suikkanen, S., Lehtinen, S. ja Hällfors, H. 2019: Uudenmaan rannikon kasviplanktonyhteisön koostumus ja muutokset 2010–2017. Raportteja, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 52:50.

Suikkanen, S., Pulina, S., Engström-Öst, J., Lehtiniemi, M., Lehtinen, S. ja Brutemark, A. 2013: Climate change and Eutrophication Induced Shifts in Northern Summer Plankton Communities. *PLoS ONE* 8(6): e66475.

Vuorio, K. ym. 2022: Kasviplanktonseurannan menetelmäohje vesien- ja merenhoitoon Suomen ympäristökeskus (Syke)

7. Liitteet

LIITE 1. Pohjaeläintulokset havaintopaikoittain vuonna 2022. Taulukossa taksoni, yksilömäärä/m² ja paino g/m². Likaantumista/orgaanista kuormitusta ilmentävät pohjaeläinlajit on merkitty punaisella ja likaantumista/orgaanista kuormitusta karttavat eli puhtaampia oloja ilmentävät, vihreällä.

1171, Ryssjeholmsfjärden, 22.9.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus spp.</i>	6,60066	0,00053
<i>Gammarus sp.</i>	6,60066	0,00211
<i>Hediste diversicolor</i>	33,0033	0,14924
<i>Laonome xeprovala</i>	59,40594	0,02647
<i>Macoma balthica</i>	118,81188	4,71604
<i>Manayunchia aestuarina</i>	6,60066	0,00033
<i>Marenzelleria spp.</i>	33,0033	0,23413
<i>Oligochaeta</i>	600,66007	0,06766
Ostracoda	224,42244	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	6,60066	0,01347
<i>Prostoma obscurum</i>	178,21782	0,09756

118, Espoonlahti, 18.10.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus spp.</i>	831,68317	6,5695
<i>Neomysis integer</i>	6,60066	0,00191
<i>Oligochaeta</i>	858,08581	0,65743
Ostracoda	6,60066	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	19,80198	0,02568

123, Stora Mickelskären, 16.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus spp.</i>	9,0009	0,03657
<i>Corophium volutator</i>	3,0003	0,03072
<i>Gammarus sp.</i>	3,0003	0,00045
<i>Halicryptus spinulosus</i>	93,0093	9,93645
<i>Leptochilus pilosus</i>	3,0003	0,00096
<i>Macoma balthica</i>	1908,19082	165,3183
<i>Marenzelleria spp.</i>	1251,12511	5,99457
<i>Monoporeia affinis</i>	621,06211	0,76901
<i>Oligochaeta</i>	15,0015	0,0006
Ostracoda	423,0423	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	3,0003	0,00114
<i>Mesidotea entomon</i>	33,0033	6,30714

147P, Knapperskär, 16.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	6,0006	0,01131
<i>Corophium volutator</i>	6,0006	0,06073
<i>Halicryptus spinulosus</i>	189,0189	1,53732
<i>Macoma balthica</i>	1782,17822	129,7166
<i>Marenzelleria</i> spp.	1065,10651	3,02892
<i>Monoporeia affinis</i>	693,06931	0,53525
<i>Oligochaeta</i>	78,0078	0,0084
Ostracoda	1125,11251	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	12,0012	0,00066
<i>Mesidotea entomon</i>	18,0018	7,52478

166, Pentarn, 21.10.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Gammarus</i> sp.	3,0003	0,00315
<i>Marenzelleria</i> spp.	15,0015	0,08542

189, Björköfjärden, 18.10.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Fabricia sabella</i>	19,80198	0,00191
<i>Macoma balthica</i>	402,64026	11,30224
<i>Manayunchia aestuarina</i>	33,0033	0,00191
<i>Marenzelleria</i> spp.	6,60066	0,08403
<i>Oligochaeta</i>	217,82178	0,17063
Ostracoda	462,0462	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	59,40594	0,11406
<i>Prostoma obscurum</i>	132,0132	0,18106

18P, Vasikkasaari, 15.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	19,80198	0,02832
<i>Corophium volutator</i>	6,60066	0,03894
<i>Halicryptus spinulosus</i>	39,60396	0,02284
<i>Hydrobia</i> sp.	33,0033	0,22238
<i>Limapontia capitata</i>	6,60066	0,00238
<i>Macoma balthica</i>	382,83828	23,32158
<i>Manayunchia aestuarina</i>	151,81518	0,00964
<i>Marenzelleria</i> spp.	1168,31683	3,92917
<i>Oligochaeta</i>	13,20132	0,01472
Ostracoda	132,0132	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	178,21782	0,31617

25, Vartiokylänlahti, 22.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	330,033	2,62779
<i>Macoma balthica</i>	46,20462	0,0402
<i>Oligochaeta</i>	514,85149	0,15426
Ostracoda	165,0165	0

4, Vanhankaupunginselkä, 22.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	1089,10891	6,36119
<i>Macoma balthica</i>	6,60066	1,87432
<i>Marenzelleria</i> spp.	13,20132	0,00449
<i>Oligochaeta</i>	950,49505	0,35663
Ostracoda	2112,21122	0

57, Kytön väylä, 16.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Marenzelleria</i> spp.	9,0009	0,0021
<i>Monoporeia affinis</i>	3,0003	0,00516
Ostracoda	30,003	0

87, Laajalahti, 6.9.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	1260,72607	11,52422
<i>Gammarus</i> sp.	6,60066	0,0068
<i>Hediste diversicolor</i>	13,20132	0,00726
<i>Hemimysis anomala</i>	6,60066	0,00746
<i>Laonome xeprovala</i>	6,60066	0,00013
<i>Neomysis integer</i>	6,60066	0,00185
<i>Oligochaeta</i>	501,65017	0,19525
Ostracoda	488,44884	0
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	19,80198	0,00614

94, Porsas, 15.8.2022

Taksoni	yks/m2	g/m2
<i>Chironomus</i> spp.	6,60066	0,00904
<i>Hediste diversicolor</i>	13,20132	0,00917
<i>Macoma balthica</i>	79,20792	0,97624
<i>Marenzelleria</i> spp.	99,0099	0,47472
<i>Oligochaeta</i>	1141,91419	0,83155
Ostracoda	46,20462	0
<i>Polychaeta</i>	6,60066	0,0002
<i>Polydora redeki</i>	6,60066	0,00244
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	13,20132	0,09366
<i>Prostoma obscurum</i>	158,41584	0,1534

Kuvailulehti

Tekijä	Marjut Räsänen
Nimike	Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2022 – Kasviplankton, eläinplankton ja pohjaeläimet
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2023:10
Julkaisuaika	9/2023
Sivuja	39
Liitteitä	1
ISBN	978-952-386-347-7
ISSN	2489-4257 (verkkojulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Pääkaupunkiseudun yhteistarkkailuun biologinen osuus vuodelta 2022. Raportissa käsitellään kasviplanktonin, eläinplanktonin ja pohjaeläinten tilaa pääkaupunkiseudun edustalla vuoden 2022 tulosten pohjalta.

Avainsanat:

Itämeri, Helsingin edusta, veden laatu, kasviplankton, eläinplankton

Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.