



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

PORVOON EDUSTAN MERIALUEEN YHTEISTARKKAILUN VUOSIRAPORTTI 2021

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 306/2022

**Jennifer Holmberg, Marja Anttila-Huhtinen ja
Janne Raunio**

**ISSN 1458-8064 (painettu)
ISSN 2670-2177 (verkkojulkaisu)**

Jennifer Holmberg	Taustatiedot, kuormitus, vedenlaadun tarkkailu
Marja Anttila-Huhtinen	Pohjaeläintarkkailu
Janne Raunio	Kalataloudellinen tarkkailu

TIEDOKSI

Neste Oyj/ Juha Heijari
 Borealis Polymers Oy/ Anna-Maija Leino
 Ineos Composites Finland Oy/ Jarkko Taiviola
 BEWi RAW Oy/ Arto Manninen
 Uudenmaan ELY-keskus/ kirjaamo
 Uudenmaan ELY-keskus/ Sirpa Penttilä
 Uudenmaan ELY-keskus/ Marjo Tarvainen
 Varsinais-Suomen ELY-keskus/kalatalousviranomainen
 Porvoon kaupunki/ ympäristönsuojelu
 Porvoon kaupunki/ Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo
 Sipoon kunta/ ympäristönsuojeluyksikkö
 Porvoon Energia Oy/ Tolkkisten voimalaitos
 Porvoo-Sipoon kalatalousalue

TIIVISTELMÄ

Porvoon edustan merialueen tilaa ja jätevesien vesistövaikutuksia seurataan vesistökuormittajien yhteistarkkailuna, jossa ovat mukana Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo, Neste Oyj, Borealis Polymers Oy, Ineos Composites Finland Oy, BEWI RAW Oy ja Porvoon energian Tolkisten voimalaitos. Vuonna 2021 tarkkailu toteutettiin ohjelman mukaisesti suppeana. Tarkkailualueelle laskevat Porvoonjoki ja Mustijoki muodostavat suurimman osan alueelle tulevasta kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta etenkin virtaamahuippujen aikana. Kilpilahden tuotantolaitosten jätevesien mukana mereen pääsee myös vierasainekuormitusta (öljy, fenolit, hiilivedyt ja styreeni) ja jäähdytysvesiä.

Jokivesien vaikutukset olivat havaittavissa erityisesti jokien lähivaikutusalueilla, missä pintavesi oli etenkin talvella selvästi sameampaa ja typpipitoisempaa kuin ulompana tarkkailualueella. Talvella alusveden happitilanne oli yleisesti hyvä, kun taas kesällä alusveden happipitoisuus laski. Alusvesi oli hapetonta syyskuussa Orrenkylänselällä. Heikosta happitilanteesta johtuen alusveden fosfori- ja typpipitoisuudet olivat ajoittain hieman koholla, etenkin syyskuussa. Metallien pitoisuudet merivedessä olivat vuonna 2021 alhaisia. Vedenlaadun pitkäaikainen kehitys vuosien 1993–2021 välillä osoittaa lievää laskevaa suuntausta ravinteita ja klorofyllipitoisuutta tarkastelemalla. Veden fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien perusteella ei seurantajakson aikana havaittu selviä jätevesien vaikutuksia. Jätevesikuormituksen vaikutuksia on kuitenkin vaikea erottaa jokivesien kuormituksesta.

Pohjaeläinnäytteet otettiin vuosittaisen seurannan näyteasemilta öljysataman edustalta (as S) ja Svartbäckinselän eteläisestä syvänteestä (as B). Selvä valtalaji oli molemmilla alueilla *Marenzelleria*-monisukasmato, mutta molemmilla alueilla esiintyi myös herkkänä pidettyjä raakkuäyriäisiä. Erityisen runsas huonoissakin happiolosuhteissa selviävä *Marenzelleria*-monisukasmato oli Svartbäckinselän syvännealueella, jossa yksilötiheys oli suurempi kuin koskaan ennen. Tähän näytteenottoon perustuvan BBI-indeksin mukaan pohjan tila oli öljysataman edustalla edelleen hyvä, mutta Svartbäckinselän syvännealueella tilaluokka oli laskenut tyydyttävään. Öljysataman edustan näytteistä löytyi uutta vieraslajia, japaninkuoppaäyriäistä (*Nippoleucon hinumensis*), josta oli ennestään vain yksi havainto Kotkan edustalta.

Ammattikalastajien saalistiedusteluun ei saatu yhtään vastausta. Porvoon edustan tarkkailualueella toimii enää yksi kaupallinen kalastaja.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TAUSTATIEDOT	1
2.1 Tutkimusalue	1
2.2 Sääolot	3
2.3 Merenpinnan korkeuden vaihtelu	4
2.4 Tuuliolot	4
2.5 Jokien virtaamat	5
3 MERIALUEEN KUORMITUS	6
3.1 Jokien tuoma ravinnekuormitus	6
3.2 Jätevesikuormitus	8
3.3 Kuormitusosuudet	12
4 TUTKIMUSAINEISTO JA METELMÄT	12
4.1 Vedenlaadun tarkkailu	12
4.2 Pohjaeläintarkkailu	13
4.3 Kalataloudellinen tarkkailu	14
5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	15
5.1 Vedenlaadun tarkkailu	15
5.1.1 Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu	15
5.1.2 Pintaveden rehevyystaso	22
5.1.3 Veden hygieeninen laatu	24
5.1.4 Vertikaaliset suolapitoisuus- ja lämpötilamittaukset	25
5.1.5 Haitalliset aineet	26
5.1.6 Vedenlaadun kehitys pidemmällä aikavälillä	29
5.2 Pohjaeläintarkkailu	30
5.2.1 Pohjanlaadun maastohavainnot	30
5.2.2 Pohjaeläimistö	31
5.3 Kaupallisten kalastajien saalistiedustelu	34
6 YHTEENVETO	34
7 TARKKAILUN JATKAMINEN	35
VIITTEET	36

LIITTEET

Liite 1 Kartta jokien virtahavaintopisteistä ja ainepitoisuuksien mittauspisteistä vedenlaatutarkkailun havaintoasemista ja purkupaikoista

Liite 2 Porvoon merialueelle tuleva kuormitus, joet

Liite 3 Porvoon merialueelle tuleva kuormitus, jätevedet

Liite 4 Vedenlaatutarkkailun havaintoasemien koordinaatit

Liite 5 Vesinäytteistä tehty analyysit ja analyysimenetelmät

Liite 6.1 Kemian laboratorion mittausepävarmuudet

Liite 6.2 Bakteeritulosten mittausepävarmuudet

Liite 6.3 Metallitulosten mittausepävarmuudet

Liite 7 Vedenlaatutulokset

Liite 8 Pintaveden rehevyystaso ja liukoiset ravinteet

Liite 9 Vertikaalisten lämpötila- ja suolapitoisuusmittausten tulokset

Liite 10 Pohjaeläintarkkailun näyteasemat

Liite 11 Pohjaeläintarkkailun tulokset

Liite 12 Kalastustiedustelulomake

Liite 13 Kartta, kalastusalueet

1 JOHDANTO

Porvoon edustan merialueella on suoritettu säännöllistä velvoitetarkkailua 1970-luvulta lähtien. Tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna. Vuonna 2021 Uudenmaan ELY-keskus on päätöksellään (UUDELY/3835/2016, 16.2.2021) hyväksynyt Ramboll Finland Oy:n laatiman (8.2.2011) tarkkailuohjelman ”Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2011–2020, Vesistö- ja kalataloustarkkailu”, johon yhteistarkkailu on perustunut vuodesta 2011 asti. Vuonna 2021 vesistötarkkailua toteutettiin Uudenmaan ELY-keskuksen päätöksen (UUDELY/3835/2016, 16.2.2021) mukaisella ohjelmalla ja kalataloustarkkailua vuoden 2011 ohjelmalla.

Tässä raportissa on esitetty vuoden 2021 yhteistarkkailun tulokset. Vuosi 2021 oli suppean tarkkailun vuosi. Vesistötutkimuksista vastasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

Porvoon merialueen yhteistarkkailuun on veloitettu osallistumaan ne vesistökuormittajat, joiden jäte- ja jäähdytysvesien johtamista koskevissa lupa-päätöksissä on asetettu vesistö- ja/tai kalataloudellinen tarkkailuvelvoite (Taulukko 1).

Taulukko 1. Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailuun osallistuvat tahot sekä niille myönnetyt ympäristöluvut/ -päätökset.

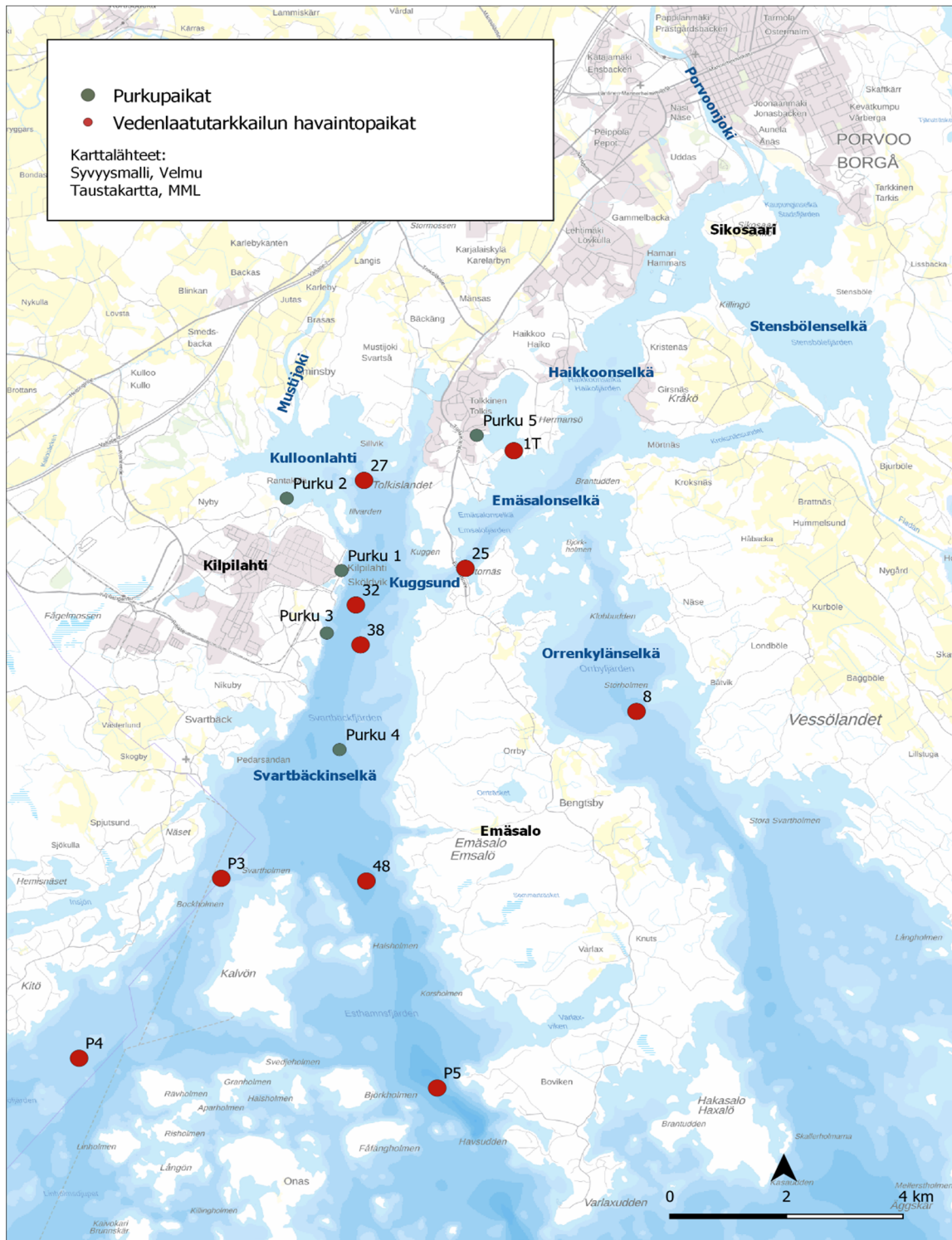
Yhteistarkkailuun osallistuvat tahot		Ympäristölupa/-päätös
Porvoon kaupunki, Hermanninsaaren jvp	Jätevedenpuhdistamo	nro 10/2015/2, dnro ESAVI/353.04/2012 (5.2.2015)
Neste Oyj, Porvoo, Kilpilahti	Öljynjalostamo	nro:t 319-320/2016/1, dnrot ESAVI/284/04.08/2013 ja ESAVI/1713/2016 (16.12.2016)
Neste Oyj, Kilpilahden voimalaitos Oy, Porvoo, Kilpilahti	Voimalaitos	nro 43/2017/1, dnro ESAVI/2010/2016 (15.2.2017)
Borealis Polymers Oy, Porvoo, Kilpilahti	Polypropeenituotanto	nro 211/2012/1, dnro ESAVI/232/04.08/2010 (7.12.2012)
Borealis Polymers Oy, Porvoo, Kilpilahti	PE2-tuotanto	nro 210/2012/1, dnro ESAVI/231/04.08/2010 (7.12.2012)
Borealis Polymers Oy, Porvoo, Kilpilahti	Borstar-koetehdas	nro 208/2012/1, dnro ESAVI/229/04.08/2010 (7.12.2012)
Borealis Polymers Oy, Porvoo, Kilpilahti	LDPE-tuotanto	nro 208/2012/1, dnro ESAVI/229/04.08/2010 (7.12.2012)
Borealis Polymers Oy, Porvoo, Kilpilahti	Petrokemian tuotantolaitokset	nro 239/2017/1, dnro ESAVI/44/04.08/2014 (7.12.2017)
Ineos Composites Finland Oy, Porvoo, Kilpilahti	Polyesteritehdas	nro 207/2012/1, dnro ESAVI/182/04.08/2010 (7.12.2012)
BEWi RAW Oy, Porvoo, Kilpilahti	EPS-tehdas	nro 94/2017/1, dnro ESAVI/7991/2016 (11.5.2017)
Porvoon Energia Oy:n Tolkisten voimalaitos	Voimalaitos	nro 269/2016/1, dnro ESAVI/9799/2015 (3.11.2016)

2 TAUSTATIEDOT

2.1 TUTKIMUSALUE

Porvoon edustan merialue on pääosin hyvin matala, ja alueen keskisyvyys onkin vain noin 7 metriä. Suurimmat alueelle laskevat joet ovat Porvoonjoki ja Mustijoki (Liite 1). Porvoonjoki laskee Sikosaaren edustalle ja joen suualue avautuu ensin Haikonselekänä ja muuttuu myöhemmin Emäsalonseläksi. Suualueen itäpuolella sijaitsee hyvin matala Stensbölensekä. Emäsalonselkä yhtyy Svartbäckinselkään kapean Kuggsundin kautta. Mustijoki puolestaan laskee Kulloonlahteen, joka sijaitsee aivan Svartbäckinselän pohjoisosassa. Svartbäckinselän itäpuolella sijaitseva Emäsalon saari erottaa

Svartbäckinselän ja Orrenkylänselän toisistaan. Svartbäckinselän keskisyvyys on noin 14 metriä, mutta selän itärannat ovat jyrkät ja syvyys on näillä alueilla 20–30 metriä. Emäsalon itäpuolella sijaitseva Orrenkylänselkä on matalampi ja keskisyvyys on noin 8 metriä. Koko Svartbäckinselkä ja Orrenkylänselän eteläosat avautuvat kynnyksellä Suomenlahdelle (Kuva 1, Liite 1) (Ramboll 2011).

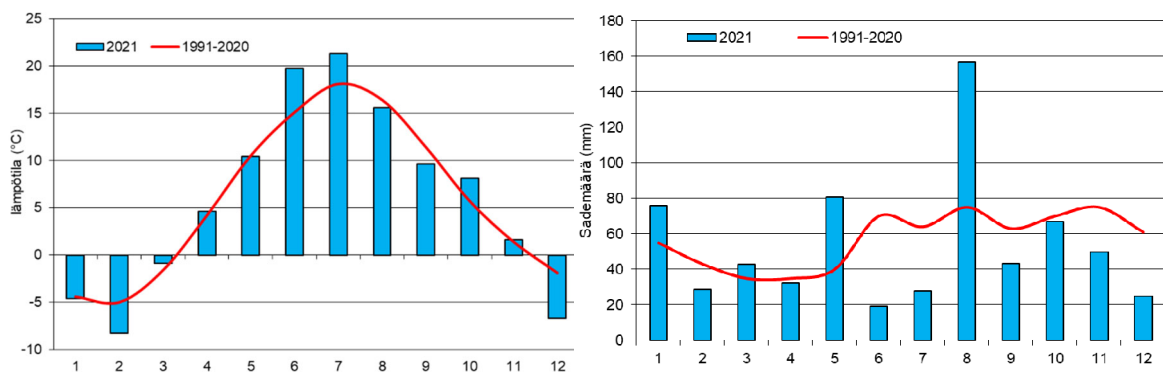


Kuva 1. Porvoon edustan tarkkailualue, vedenlaatutarkkailun havaintoasemat ja jätevesien purkupisteet vuonna 2021.

Porvoon merialueelle laaditun 3D virtausmallin (Korpinen ym. 2002) mukaan Porvoon edustalla tuulen aiheuttamat virtaustilanteet syntyvät tyypillisimmin lännen- ja lounaanpuoleisilla tuulilla sekä idän- ja kaakonpuoleisilla tuulilla. Länsi-lounaistuulilla virtaus kiertää Emäsalon myötäpäivään ja päävirtaus suuntautuu pintakerroksessa lännestä itään. Itä-kaakkoistuulilla virtaus on päinvastainen. Pohjanläheinen virtaus on yleensä pintavirtaukselle vastakkainen tai epämääräinen ja nopeudeltaan hyvin pieni. Svartbäckinselällä Kilpilahden edustalla tyypillinen virtaussuunta on vastapäivään; Emäsalon rannan tuntumassa sisäänpäin ja länsirantaa pitkin takaisin ulos merelle. Jokivedet virtaavat yleensä lähellä pintaa ohuena kerroksena. Neste Oyj:n purkupisteen (purku 1) jätevesien on todettu leviävän keväällä, kesällä ja syksyllä purkupisteestä kohti pohjoista (Mykkänen & Lindfors 2014).

2.2 SÄÄOLOT

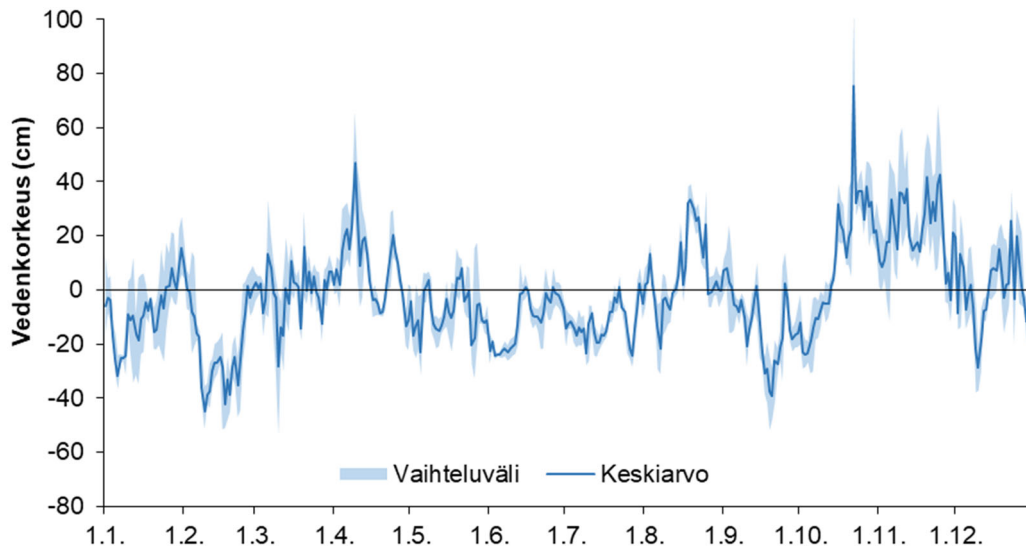
Etelä-Suomessa vuosi 2021 alkoi runsassateisena ja kylmänä. Tammikuussa havaittiin ensimmäiset jääpeitteet Suomenlahdella. Helmikuun keskivaiheella jäätä oli muodostunut jo Suomenlahden keskilinjalle saakka. Jää oli laajimmillaan 15. helmikuuta 127 000 km², mikä oli leutoon edellisvuoteen verrattuna huomattavasti laajempi ala (Ilmatieteenlaitos 2022a). Helmikuun näytteenoton aikaan jään paksuus vaihteli välillä 19–31 cm tarkkailualueella. Terminen talvi kesti Porvoon seudulla tammikuun alusta melkein maaliskuun loppuun asti (Ilmatieteen laitos 2022b). Toukokuu oli sateinen kun taas kesä- ja heinäkuu olivat vähäsateisia. Kesä- ja heinäkuu olivat myös huomattavasti pitkän ajan keskiarvoa lämpimämpiä. Elokuussa satoi poikkeuksellisen paljon. Syksy oli sen sijaan vähäsateinen. Lokakuu oli pitkän ajan keskiarvoa lämpimämpi, kun taas joulukuu oli erityisen kylmä (Kuva 2).



Kuva 2. Porvoon Harabackan sääasemalta mitatut lämpötilan kuukausikeskiarvot (°C) ja kuukausittainen sadesumma (mm) vuonna 2021 ja vastaavat pitkän ajanjakson (1991–2020) keskiarvot. Lähde: Ilmatieteen laitos.

2.3 MERENPINNAN KORKEUDEN VAIHTELU

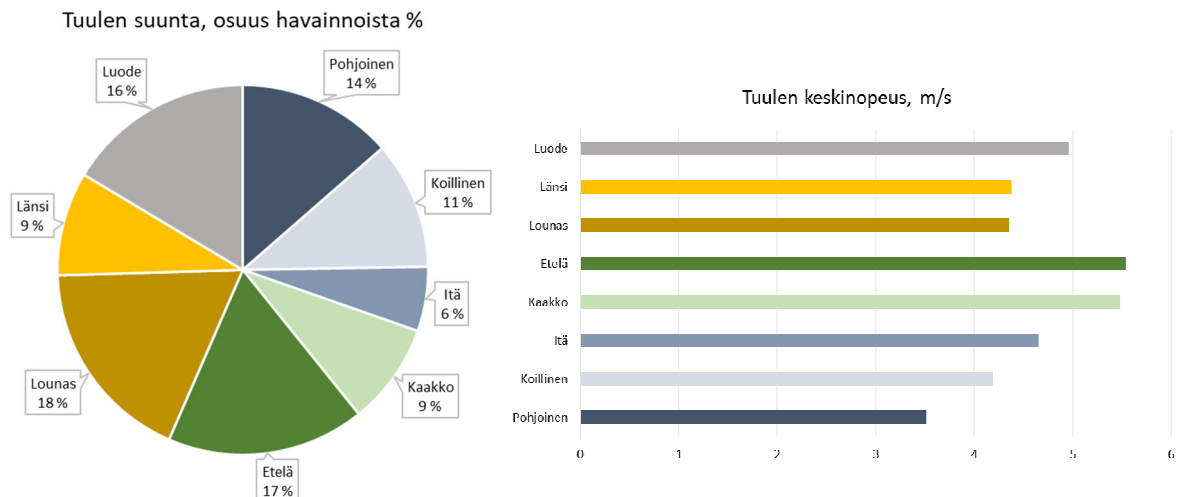
Vuonna 2021 meriveden pinnankorkeus vaihteli -54 cm:n ja +104 cm:n välillä (Kuva 3). Meriveden pinnankorkeus oli alhainen talvella, mutta nousi keväällä teoreettisen keskiveden yläpuolelle. Kesän aikana pinnankorkeus oli yleisesti alhaisempi kuin teoreettinen keskivesi, mutta nousi hetkellisesti elokuussa. Syksyllä meriveden pinnankorkeus nousi nopeasti ja oli korkeimmillaan loka- ja marraskuussa. Vuoden 2021 keskimääräinen meriveden pinnankorkeus oli noin -2 cm, joka oli huomattavasti alhaisempi kuin edellisenä vuonna (2020, +13 cm).



Kuva 3. Meriveden pinnankorkeus Porvoon mareograafilla vuonna 2021. Teoreettinen keskivesi (0 cm) on ennuste vedenkorkeuden pitkäaikaisesta keskiarvosta. Lähde: Ilmatieteen laitos.

2.4 TUULIOLOT

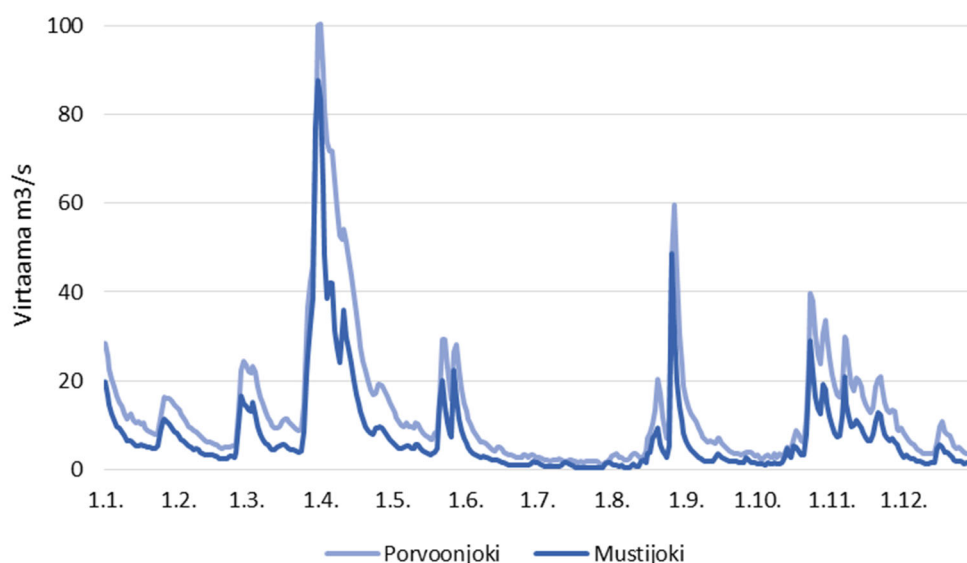
Vuonna 2021 tuuli eniten etelästä ja lounaasta, 35 % kaikista havainnoista. Voimakkaimpia olivat keskituulennopeuden mukaan etelätuulet. Myös luoteistuulet ja kaakkoistuulet olivat alueella voimakkaita. Itätuulet olivat alueella harvinaisia (6 %) (Kuva 4). Kilpilahden satamassa tuulen voimakkuus oli kovimmillaan 18,2 m/s (18.8.2021). Vuoden aikana ei havaittu myrskytuulia (>21 m/s).



Kuva 4. Eri tuulensuuntien osuus (%) kaikista havainnoista sekä kunkin tuulensuunnan keskinopeus Porvoon Kilpilahden satamassa 2021. Lähde: Ilmatieteen laitos.

2.5 JOKIEN VIRTAAMAT

Porvoonjoen ja Mustijoen virtaamat olivat talvella alhaisia, mutta nousivat nopeasti maaliskuun lopussa. Jokien virtaamat olivat suurimmat maaliskuun vaihteessa lumien sulamisaikaan. Jo huhtikuun aikana virtaamat alkoivat laskea ja virtaamat olivat kesän aikana alhaisia. Elokuun lopussa, runsaiden sateiden johdosta, virtaamat nousivat hetkellisesti. Syys- ja lokakuussa virtaamat olivat alhaisia, mutta nousivat hieman marraskuun alussa syyssateiden johdosta. Loppuvuotta kohti virtaamat taas laskivat. Keskivirtaama oli Mustijoen 7,6 m³/s ja Porvoonjoen 13,5 m³/s (Kuva 5). Keskivirtaamat olivat hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna.



Kuva 5. Porvoonjoen ja Mustijoen keskivirtaama (m³/s) vuonna 2021. Porvoonjoen virtaama perustuu Vakkolan havaintoihin ja Mustijoen virtaama Vekkosken havaintoihin. Virtaamat on korjattu valuma-aluesuhteen perusteella. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä.

3 MERIALUEEN KUORMITUS

Porvoon edustan merialueelle tuleva pistekuormitus koostuu Kilpilahden teollisuustuotantolaitosten, Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon sekä Porvoon energia Oy:n Tolkkisten voimalaitoksen kuormituksesta. Pääosa Porvoon edustan merialueen kuormituksesta tulee merialueen länsipuolelle, Haikkoonselästä Svartbäckinselälle, missä myös tuotantolaitosten jätevesien purkupaikat sijaitsevat (Kuva 1). Lisäksi merkittäviä ravinne- ja kiintoainekuormittajia ovat alueelle purkautuvat joet, Porvoonjoki ja Mustijoki. Jokien ravinnekuormitus muodostaa selvästi suurimman osuuden alueelle tulevasta kokonaiskuormituksesta. Jokien ainevirtaamien vaihtelu on erittäin suurta vuotuisista säävaihteluista johtuen, kun taas pistemäisen jätevesikuormituksen vuodenaikaisvaihtelu on vähäistä. Pitkällä aikavälillä alueelle tuleva suora pistekuormitus on selvästi laskenut. Tätä nykyä alle 10 % alueelle tulevasta ravinnekuormituksesta on peräisin teollisuus- tai yhdyskuntajätevesistä. Alueelle tulee kuormitusta myös lähivaluma-alueelta, ilmaperäisenä laskeumana, meriliikenteestä sekä muilta Suomenlahden alueilta (Ramboll Analytics Oy 2010).

Jätevesien nykyiset purkupaikat ovat Svartbäckinselän pohjoisosassa ja itse Svartbäckinselällä, Emäsalon länsipuolella. Öljysatamassa sijaitsevan purku 1:n kautta purkautuvat Neste Oyj:n sekä Borealis Polymersin petrokemian laitosten jätevedet. Osa teollisuusalueen sadevesistä kulkeutuu pintavaluntana Kilpilahden jalostamoalueen läpi virtaaviin puroihin, jotka purkautuvat mereen purku 2:n kautta. Borealis Polymers Oy:n muovitehtaiden, Ineos Composites Finland Oy:n sekä BEWI RAW Oy:n jätevedet purkautuvat mereen purku 3:n (merivesitunneli) kautta. Merivesitunnelin kautta puretaan myös Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvedet. Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon jätevedet puretaan Svartbäckinselän syvännealueelle (Purku 4). Tolkkisten voimalaitoksen suoto- ja valumavedet johdetaan viivästysaltaan ja hulevesiviemärin kautta Koddervikenin lahteen (Purku 5) (Kuva 1, Liite 1).

3.1 JOKIEN TUOMA RAVINNEKUORMITUS

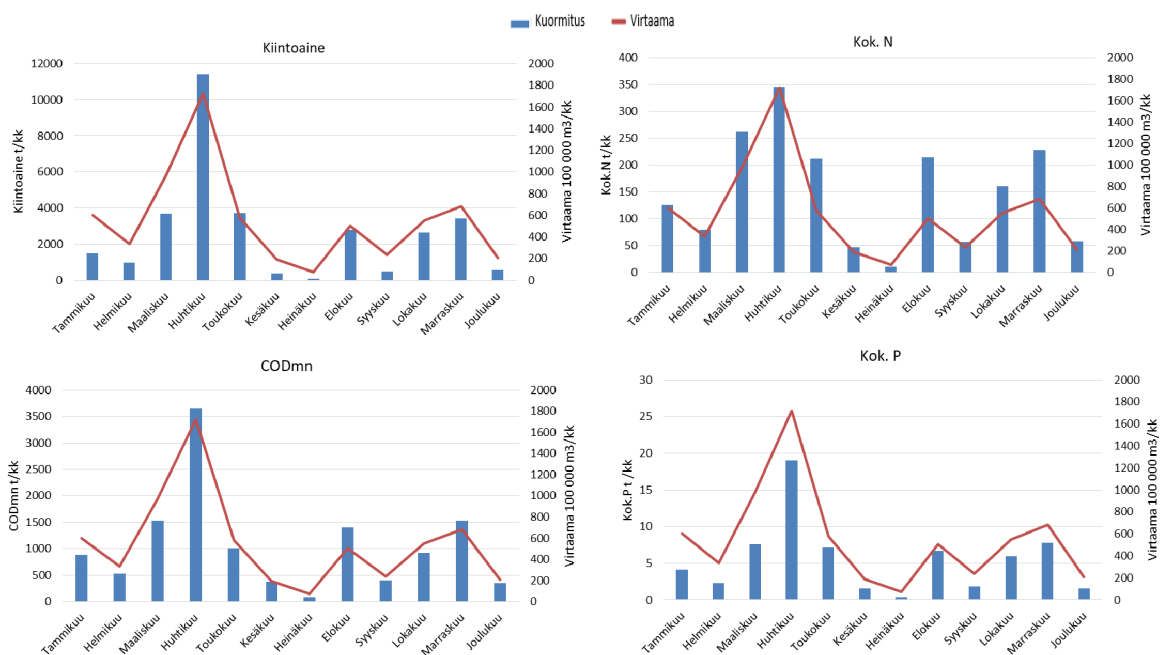
Jokien kuormituksen arvioinnissa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmää. Vedenlaatutietojen sekä päivittäisten virtaamatietojen (m^3/s) perusteella on laskettu jokien kuukausikuormitus (kg/kk) sekä vuosikuormitus (kg/v) vuonna 2021. Kuormituksen laskennassa on käytetty näytepisteiltä Porvoonjoki 11,5 6022 ja Mustijoki 4,2 6010 mitattuja pitoisuuksia sekä valuma-aluesuhteella korjattuja virtaamia Porvoonjoella Vakkolan (suhde 1,12) ja Mustijoella Vekkosken (suhde 1,15) virtaamamittauspisteiltä (Liite 1).

Porvoonjoen ja Mustijoen kuormitus Porvoon edustalle oli vuonna 2021 huomattavasti pienempi kuin edellisenä vuonna lukuun ottamatta typpikuormitusta. Myös virtaama oli alhaisempi kuin edellisenä vuonna (Taulukko 2, Liite 2). Kuukausitasolla tarkasteltuna

jokien kuormitus oli suurinta huhtikuussa, jolloin myös virtaama oli suurin (Kuva 6, Taulukko 3). Lämpimien kesä- ja heinäkuun aikana kuormitus ja virtaama olivat alhaisia. Kuormitus oli myös melko suuri runsassateisen elokuun aikana sekä loka- ja marraskuussa. Ainekuorman suuruus riippuu virtaamasta, ja virtaamahuippujen aikana kuormitus on hetkellisesti tavanomaista suurempi.

Taulukko 2. Porvoonjoen ja Mustijoen tuoma yhteenlaskettu kuormitus vuonna 2021.

Vuosi 2021	Virtaama m ³ /v	Kiint. kg/v	Kok.P kg/v	Kok.N kg/v	COD _{Mn} kg/v
Yhteensä	666 311 700	31 649 600	66 000	1 798 800	12 648 000



Kuva 6. Porvoonjoen ja Mustijoen yhteiskuormitus (t/kk) Porvoon edustan merialueelle ja virtaama (m³/kk) eri kuukausina vuonna 2021. Lähde: Hertta-tietojärjestelmä.

Taulukko 3. Porvoonjoen ja Mustijoen yhteiskuormitus (kg/kk) Porvoon edustan merialueelle eri kuukausina vuonna 2021.

	Virtaama	Kiintoaine	Kok. P	Kok. N	COD_{mn}
	m³/kk	kg/kk	kg/kk	kg/kk	kg/kk
tammi	60 256 742	1 475 232	4 156	125 707	883 106
helmi	33 374 618	979 577	2 329	79 467	528 137
maalis	97 480 074	3 696 815	7 626	262 073	1 524 651
huhti	172 143 507	11 424 642	19 045	345 383	3 644 418
touko	57 978 919	3 717 486	7 142	211 636	1 009 921
kesä	19 147 994	392 595	1 520	47 102	371 373
heinä	7 497 343	81 400	374	10 132	80 865
elo	50 518 564	2 790 051	6 723	214 327	1 402 990
syys	23 741 122	474 822	1 839	56 999	399 911
loka	54 983 353	2 649 342	5 953	159 990	917 975
marras	68 389 635	3 409 095	7 746	228 370	1 534 446
joulu	20 799 884	558 642	1 541	57 603	350 188
ka. 2021	55 525 980	2 637 475	5 499	149 899	1 053 998

3.2 JÄTEVESIKUORMITUS

Kilpilahden tuotantolaitokset ja Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo ovat ympäristölupiensa perusteella velvoitettuja tarkkailemaan sekä mereen johdettavia jätevesiään että niiden vaikutuksia. Tuotantolaitosten toimittamien kuormitus- ja virtaamatietojen sekä tarkkailuraporttien perusteella on laskettu Kilpilahden laitosten, Tolkkisten voimalaitoksen sekä Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon kokonaisjätevesikuormitus Porvoon edustan merialueelle vuonna 2021 (Liite 3).

Kilpilahden tuotantolaitoksille sekä Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolle on annettu ympäristöluvissa luparajat jäteveden johtamiselle (Taulukko 4). Kilpilahden tuotantolaitoksilla seurataan ravinnekuormituksen lisäksi vierasainekuormitusta (öljy, fenolit, hiilivedyt ja styreeni). Vuonna 2021 Ineos Composites Finland Oy, Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo, Borealis Polymers Oy ja Neste Oyj toimivat lupaehtojen mukaisesti. BEWI RAW Oy:n COD_{cr}-kuormitus ylitti heinäkuussa kuukausittaisen tavoiterajan, mutta koko vuoden COD_{cr}-kuormitus oli kuitenkin alle luparajan. Muutoin laitos toimi lupaehtojen mukaisesti vuonna 2021.

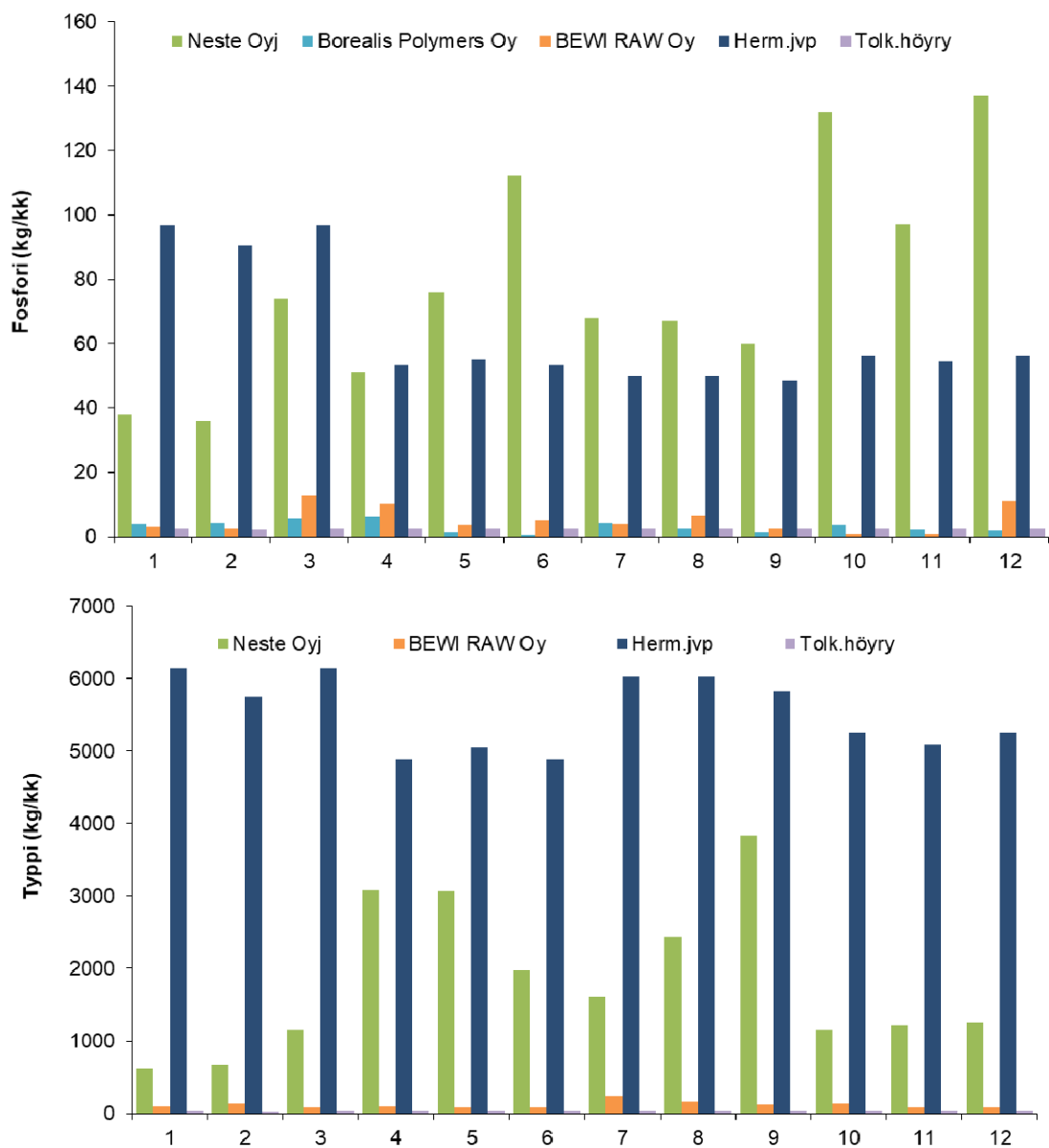
Taulukko 4. Yhteistarkkailuvelvollisille kuormittajille asetetut jäteveden luparajat vuonna 2021.

Neste Oyj	kuukausikeskiarvo	vuosikeskiarvo	Borealis Polymers Oy	arvo enintään
Öljy	22 kg/d	14 kg/d	BOD7ATU	15 mg O ₂ /l
Fenoli	1,5 kg/d	1,0 kg/d	Kokonaisfosfori	1 mg/l
Kokonaisfosfori	10 kg/d	8 kg/d	Öljyhiilivedyt	50 kg/kk
Kokonaistyyppi	200 kg/d	150 kg/d	Puhdistusteho BOD:n 90 % ja fosforin osalta	
COD _{Cr}	2400 kg/d	1600 kg/d	vähintään 80 %	
Hermanninsaaren jvp pitoisuus enintään käsittelyteho vähintään			BEWI RAW Oy	
BOD7ATU	10 mg O ₂ /l	95 %	Styreeni	100 kg/a
COD _{Cr}	60 mg O ₂ /l	90 %	COD _{Cr}	7000 kg/a
Kokonaistyyppi	15 mg/l	70 %	COD _{Cr}	600 kg/kk (tavoite)
Kokonaisfosfori	0,3 mg/l	95 %	Ineos Composites Finland Oy kuukausikeskiarvo	
typen osalta vuosikeskiarvo, muiden osalta 1/4 vuosikeskiarvo			COD _{Cr}	250 kg/kk

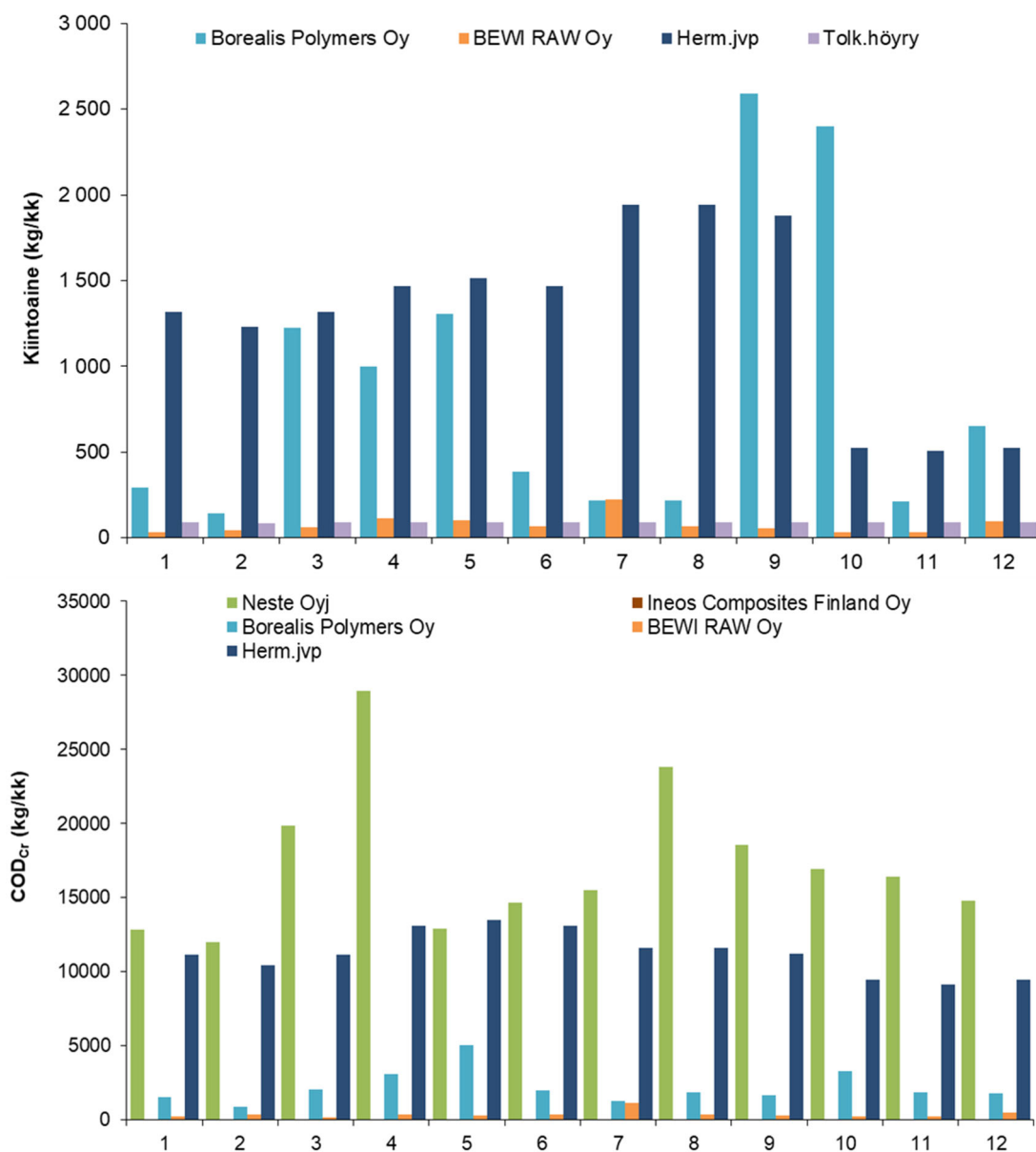
Porvoon edustan merialueelle johdettu jätevesimäärä oli vuonna 2021 edellisvuotta suurempi. Jätevesikuormitus oli fosforikuormitusta lukuun ottamatta suurempi kuin edellisenä vuonna. Kiintoaine-, COD- ja typpikuormitus olivat vuonna 2021 huomattavasti suurempia kuin edellisenä vuonna. Suurin osa fosfori- ja COD-kuormituksesta tuli Neste Oyj:ltä ja Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolta (Taulukko 5, Kuva 7-8). Jätevesien fosforikuormitus oli suurimmillaan maaliskuussa, kesäkuussa ja loppuvuodesta. COD-kuormitus sen sijaan oli suurimmillaan huhti- ja elokuussa. Suurin osa typpikuormituksesta tuli Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamolta ja suurin osa kiintoainekuormituksesta tuli Borealis Polymers Oy:ltä ja Hermanninsaaren jäteveden puhdistamolta, joiden kiintoainekuormitus oli huomattavasti suurempi kuin edellisenä vuonna. BEWI RAW Oy:n ja Tolkkisten voimalaitoksen kiintoainekuormitus oli sen sijaan hieman alhaisempi kuin edellisenä vuonna. Typpi- ja kiintoainekuormitus oli suurin syyskuussa (Taulukko 5, Kuva 7-8).

Taulukko 5. Porvoon merialueen jätevesikuormittajien kokonaiskuormitus (kg/v) vuonna 2021.

Kuormitus 2021	virtaama	fosfori	typpi	kiintoaine	COD
	m ³ /v	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v
Neste Oyj	6 814 000	900	22 000	ei seurata	207 200
Ineos Composites Finland Oy	20 000	ei seurata	ei seurata	ei seurata	300
Borealis Polymers Oy	982 000	40	ei seurata	10 600	26 300
BEWI RAW Oy	137 000	60	1 400	900	4 400
Hermanninsaaren jvp	4 671 000	800	66 400	15 600	134 700
Tolkkisten voimalaitos	301 000	30	400	1 100	ei seurata
yhteensä:	12 926 000	1 800	90 200	28 300	373 000



Kuva 7. Jätevesikuormittajien kuukausittainen fosfori- ja typpikuormitus (kg/kk) Porvoon edustalle vuonna 2021.



Kuva 8. Jätevesikuormittajien kuukausittainen kiintoaine- ja COD_{Cr} -kuormitus (kg/kk) Porvoon edustalle vuonna 2021.

Lämpökuormitus

Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvesi otetaan Sandvikenin itäpuolelta 25–30 metrin syvyydeltä. Jäähdytysvedet johdetaan mereen merivesitunnelia (purku 3) pitkin ottoaukon pohjoispuolelle noin 0–4 metrin syvyydessä. Lupapäätöksen mukaisesti jäähdytysvesimäärä saa olla enintään 150 000 m³/h. Vuonna 2021 mereen johdettu jäähdytysvesimäärä (125 748 m³/h) jäi luparajan alapuolelle ja lämpökuorma oli hieman pienempi kuin edellisinä vuosina (3 170 GJ/h).

3.3 KUORMITUSOSUUDET

Vuonna 2021 jokien merialueelle tuoma kuormitus muodosti edellisten vuosien tapaan yli 95 % alueelle tulevasta kokonaiskuormituksesta (Taulukko 6). Kiintoaineen osalta lähes kaikki kuormitus tuli jokien mukana. Jokien jälkeen seuraavaksi eniten fosfori- ja COD -kuormitusta tuli Kilpilahden laitoksilta. Typpikuormituksen osalta Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo oli suurin yksittäinen pistekuormittaja (Taulukko 6).

Taulukko 6. Porvoon merialueelle tulevan pistekuormituksen prosentuaalinen jakautuminen jokien (Porvoonjoki ja Mustijoki), teollisuusjätevesien (Kilpilahden tuotantolaitokset), Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon sekä Tolkkisten voimalaitoksen kesken vuonna 2021.

Kuormitusosuudet 2021	Kok. P	Kok. N	Kiintoaine	COD *
	%	%	%	%
Porvoonjoki ja Mustijoki	97,3	95,2	99,9	97,1
Tolkkisten biovoimalaitos	0,04	0,02	0,003	ei seurata
Kilpilahden teollisuusjätevedet	1,5	1,2	0,04	1,8
Hermanninsaaren jvp	1,1	3,5	0,05	1,0

* Porvoonjoki ja Mustijoki COD_{Mn}, muut COD_{Cr}

4 TUTKIMUSAINESTO JA MENETELMÄT

4.1 VEDENLAADUN TARKKAILU

Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu

Porvoon edustan merialueen vedenlaadun tarkkailuun kuuluu suppeina tarkkailuvuosina yhteensä 10 havaintoasemaa (Liitteet 1 ja 4). Vuonna 2021 jokavuotiseen tarkkailuun otettiin mukaan näytenäytepaikka 1T Koddervikenissä, jotta tarkkailualue ulottuu Porvoon energia Oy:n Tolkkisten voimalaitoksen purkualueelle. Vesinäytteitä otetaan tarkkailuohjelman mukaan kerran talvella (tammi–helmikuu) ja viisi kertaa avovesikauden aikana. Avovesikauden näytteenotto ajoittuu kesäkuulle (viikko 1–2), kaksi kertaa heinäkuulle (viikot 1–2 ja 4), elokuulle (viikko 3–4) ja syyskuulle (viikko 4).

Vuonna 2021 talvinäytteet haettiin 23.2. ja 24.2.2021. Vaikeiden jääolosuhteiden vuoksi talvinäytettä ei saatu ulommalta pisteeltä P5. Avovesikauden näytteenotto toteutettiin tarkkailuohjelman mukaisesti ja näytteitä otettiin 9.6., 13.7., 26.7., 24.8. ja 29.9. Näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut näytteenottajat ja näytteenottotyössä noudatettiin voimassa olevia ympäristöhallinnon suosituksia (Mäkelä ym. 1992; Kettunen ym. 2008).

Kaikilla näytteenottokerroilla jokaiselta tarkkailupisteeltä määritettiin näkösyvyys ja otettiin näytteet 1 metristä ja 1 metri pohjan yläpuolelta. Vesinäytteistä tehtiin ohjelman mukaiset

määritykset pintavedestä, alusvedestä sekä 0–2 m kokoomanäytteestä (Liite 5). Vedenlaatutulokset ja mittausepävarmuudet on esitetty liitteissä 6–9.

Vuonna 2021 vedenlaatutarkkailu laajeni happimittauksilla. Näytteenoton yhteydessä selvitettiin hapettoman alusvesikerroksen paksuus happimittauksin, jos alusveden happitilanne arvioitiin huonoksi. Happimittaukset tehtiin kenttäkäyttöisellä mittarilla. Happimittauksia tehtiin syyskuussa asemalla 8 ja 48.

Vuonna 2021 tutkittiin myös kadmiumin, lyijyn ja nikkelin kokonaispitoisuudet ja liukoiset pitoisuudet pintavedessä (1 m). Metalleja tutkittiin kesäkuussa, heinäkuun lopussa ja syyskuussa vedenlaatutarkkailun havaintopaikoilta 1T, 27, 38, 48 ja P3 (Kuva 1, Liite 1).

Vertikaaliset suolapitoisuus- ja lämpötilamittaukset

Vertikaalisten suolapitoisuus- ja lämpötilamittausten avulla seurataan Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvesien purun mahdollisia vesistövaikutuksia. Jäähdytysvedet johdetaan merivesitunnelia (Purku 3) pitkin mereen pisteen 38 läheisyydessä. Havaintopisteiltä 25, 27, 38, 48 ja P3 määritettiin vesimassan vertikaalinen lämpötila- ja suolapitoisuuskerrostuneisuus kaikilla näytteenottokerroilla. Kerrostuneisuus mitattiin kenttäkäyttöisellä mittarilla (YSI 6920 V21) metrin välein 20 metrin syvyyteen asti, ja tämän jälkeen 5 metrin välein (Liite 9).

Bakteerimääritykset

Meriveden hygieenistä tilaa seurattiin bakteerimääritysten avulla. Näytteet otettiin heinäkuun molemmilla näytteenottokerroilla havaintoasemilta 25, 27, 38, 48 ja P3. Näytteistä määritettiin *E.coli* – bakteerit sekä kolimuotoisten bakteerien kokonaismäärä. Meriveden hygieeninen tila määritettiin Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 177/2008 perusteella (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008).

Metallit analysoitiin akkreditoidussa Metropolilab Oy:ssä ja muut vesinäytteet analysoitiin akkreditoidussa Kymen Ympäristölaboratorio Oy:ssä. Laboratorioiden määritysmenetelmät perustuivat SFS-EN-standardeihin ja menetelmät olivat akkreditoituja. Kentällä tehdyt happi- ja suolaisuusmittaukset eivät perustu standardeihin eikä menetelmä ole akkreditoitu (Liite 5). Kenttämittauksissa käytetään asianmukaisesti kalibroituja mittaria.

4.2 POHJAEÄLÄINTARKKAILU

Ohjelman mukaisesti pohjaeläinnäytteet otettiin 29.9.2021 kahdelta vuosittaisessa seurannassa olevalta näyteasemalta, asemilta S (Öljysatama) ja B (Svarbäckinselän eteläinen syväne) (Taulukko 7, Liite 10). Ns. laaja pohjaeläintutkimus, jossa näyteasemia on 12, tehtiin viimeksi vuonna 2019. Seuraava laaja pohjaeläintarkkailu on vuonna 2023.

Taulukko 7. Pohjaeläintarkkailun näyteasemien taustatiedot ja pohjanlaatutiedot 2021.

Asema	Syvyys	Koordinaatit		Pohjan laatu + muuta
	m	KKJ YK	ETRS-TN35FIN	
As S 29.09.2021	23	6688970- 3420210	6686163- 420073	lieju-savipohja, hapellinen pintakerros n. 3 cm, alinna liejunsekainen savi, sulfidiraitoja
As B 29.09.2021	34	6684420- 3420100	6681615- 419963	liejupohja, hapellinen pintakerros n. 1,5 cm, alla harmaanmusta sulfidilieju, H ₂ S heikko (1/3)

Näytteenotossa ja -käsittelyssä noudatettiin standardin SFS 5076 (1989) ohjeistusta sekä vesi- ja ympäristöhallinnon ohjeita (Mäkelä ym. 1992, Kantola ym. 2001). Näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Näytteet otettiin Ekman-pohjanoutimella, jonka pinta-ala on 231 cm². Kummaltakin näyteasemalta otettiin yksi näyte, joka koostui viidestä (5) erikseen käsitellystä nostosta. Näytteenoton yhteydessä tehtiin samalla havaintoja pohjasedimentin laadusta (Taulukko 7). Näytteet seulottiin maastossa 0,5 mm:n seulalla, poimittiin tuoreeltaan laboratorioissa suurennuslampun avulla ja säilöttiin 70 %:een etanoliin. Tuorepoiminnasta oli sovittu ELY-keskuksen kanssa erikseen (sähköposti Marja Anttila-Huhtinen, Kymijoen vesi ja ympäristö ry – Heidi Åkerla, Uudenmaan ELY-keskus 15.10.2021). Näytteet punnittiin ryhmittäin 0,1 mg:n tarkkuudella. Nilviäiset punnittiin kuorineen. Liejusimpukoiden (*Limecola baltica*) pituus mitattiin millimetrin tarkkuudella. Pohjaeläinaineisto pyrittiin määrittämään tärkeimpien ryhmien osalta lajitasolle ja määrittämisjärjestyksenä käytettiin soveltuvin osin ympäristöhallinnon internet-sivuilla listattua kirjallisuutta (Meissner 2012). Nostokohtaiset tulokset (Liite 11) on viety ympäristöhallinnon tietojärjestelmän (Hertta) pohjaeläinrekisteriin.

Aineistosta laskettiin BBI-indeksi (Brackish water Benthic Index), joka on kehitetty Ympäristöhallinnon sisällä rannikkovesien ekologisen tilan luokitteluun kuvaamaan Itämeren vähäsuolaisten ja -lajisten pehmeiden pohjien ja pohjaeläinyhteisöjen tilaa. (Aroviita ym. 2012, Aroviita ym. 2019, Perus ym. 2007). Indeksien laskennassa käytetään lajimäärää, eri lajien yksilömääriä sekä eri eläinlajien tai -ryhmien ympäristöstressin sietokykyä kuvaavia pistearvoja. BBI- ja BBI-ELS -arvojen laskennassa käytettiin hyväksi ympäristöhallinnossa laadittua Excel-pohjaista makrotäydälyä (Perus & Österberg 2012).

4.3 KALATALOUDELLINEN TARKKAILU

Kaupallisten kalastajien saaliita selvitettiin saalistiedustelulla. Suomenlahden pyyntiruudulla 54 kalasti vuonna 2011 kaikkiaan 35 kalastajaa. Vuoden 2011 selvitysten perusteella Porvoon edustan tarkkailualueella kalasti kuitenkin vain pieni osa kalastajista. Vuonna 2021 alueella kalasti enää yksi kaupallinen kalastaja. Tiedustelulomake on esitetty raportin liitteessä (Liite 12).

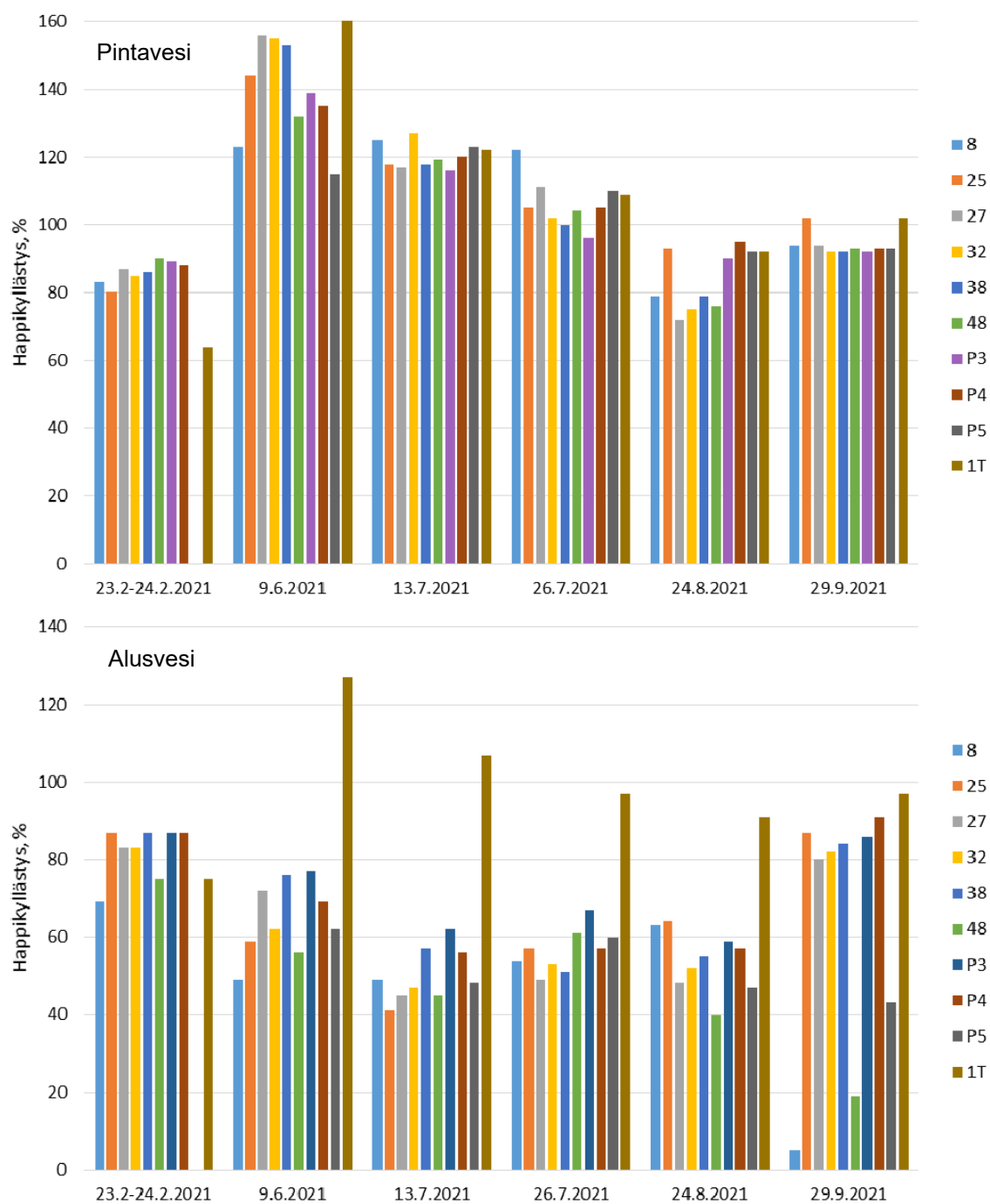
5 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

5.1 VEDENLAATU

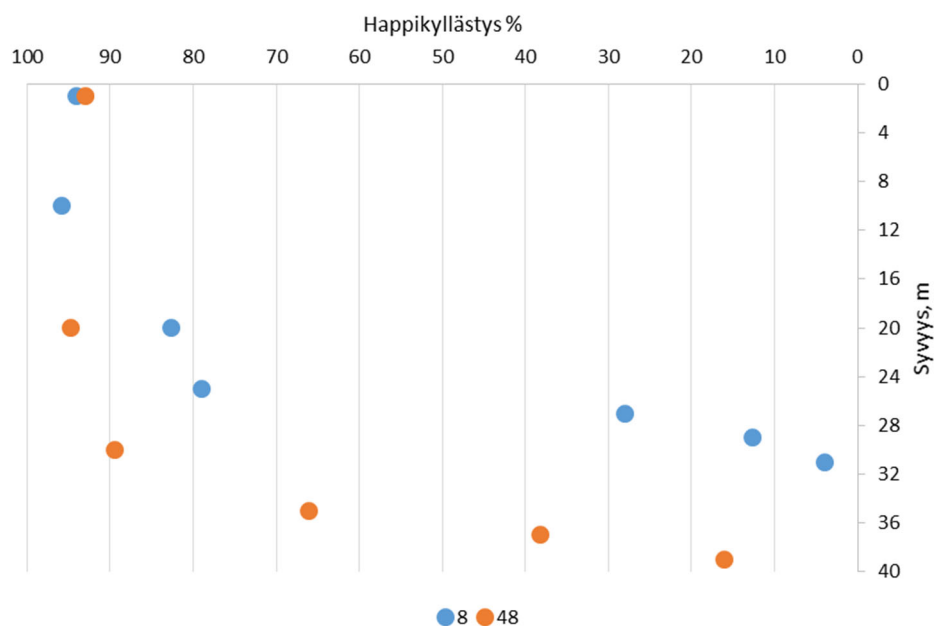
5.1.1 Fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu

Pintaveden happikyllästys vaihteli 64–161 %:n välillä vuonna 2021. Pintaveden happikyllästys oli alhaisin helmikuussa asemalla 1T. Leväkukinnasta johtuvaa hapen ylikyllästystä oli havaittavissa koko tarkkailualueella kesäkuussa, heinäkuun alussa ja osittain myös heinäkuun lopussa. Alusveden happikyllästys oli kesällä yleisesti alhaisempi kuin talvella lukuun ottamatta matalassa Koddervikenin lahdessa (asema 1T). Koddervikenin alusveden näyte otetaan lahden mataluuden vuoksi n. 2 metrin syvyydeltä. Tämän takia alusveden laatu ei poikkea pintaveden laadusta. Syyskuussa alusvesi oli lähes hapetonta Orrenkylänselällä (asema 8). Myös asemilla 48 ja P5 alusveden happikyllästys oli alhainen (Kuva 9).

Alusveden happitilanteen kartoittamiseksi veden happipitoisuutta mitattiin happimittarilla eri syvyyksistä syyskuussa asemilla 8 ja 48. Orrenkylänselällä (asema 8) alusvesi oli hapetonta 31 metrin syvyydessä (4 %). Happikyllästys nousi kuitenkin jo parin metrin matkalla ja oli 29 metrin syvyydessä n. 13 %, eli hapettoman alusvesikerroksen paksuus oli n. 2 metriä. Tämän jälkeen happikyllästys nousi nopeasti, ollessaan 79 % 25 metrin syvyydessä ja 94 % pintavedessä (Kuva 10). Svartbäckinselän aseman 48 alusveden happitilanne oli heikko syyskuussa (16 %), mutta jo parin metrin matkalla happikyllästys nousi ja oli 37 metrin syvyydessä 38 %. Happikyllästys oli 30 metrin syvyydestä pintaan asti yli 80 % (Kuva 10).

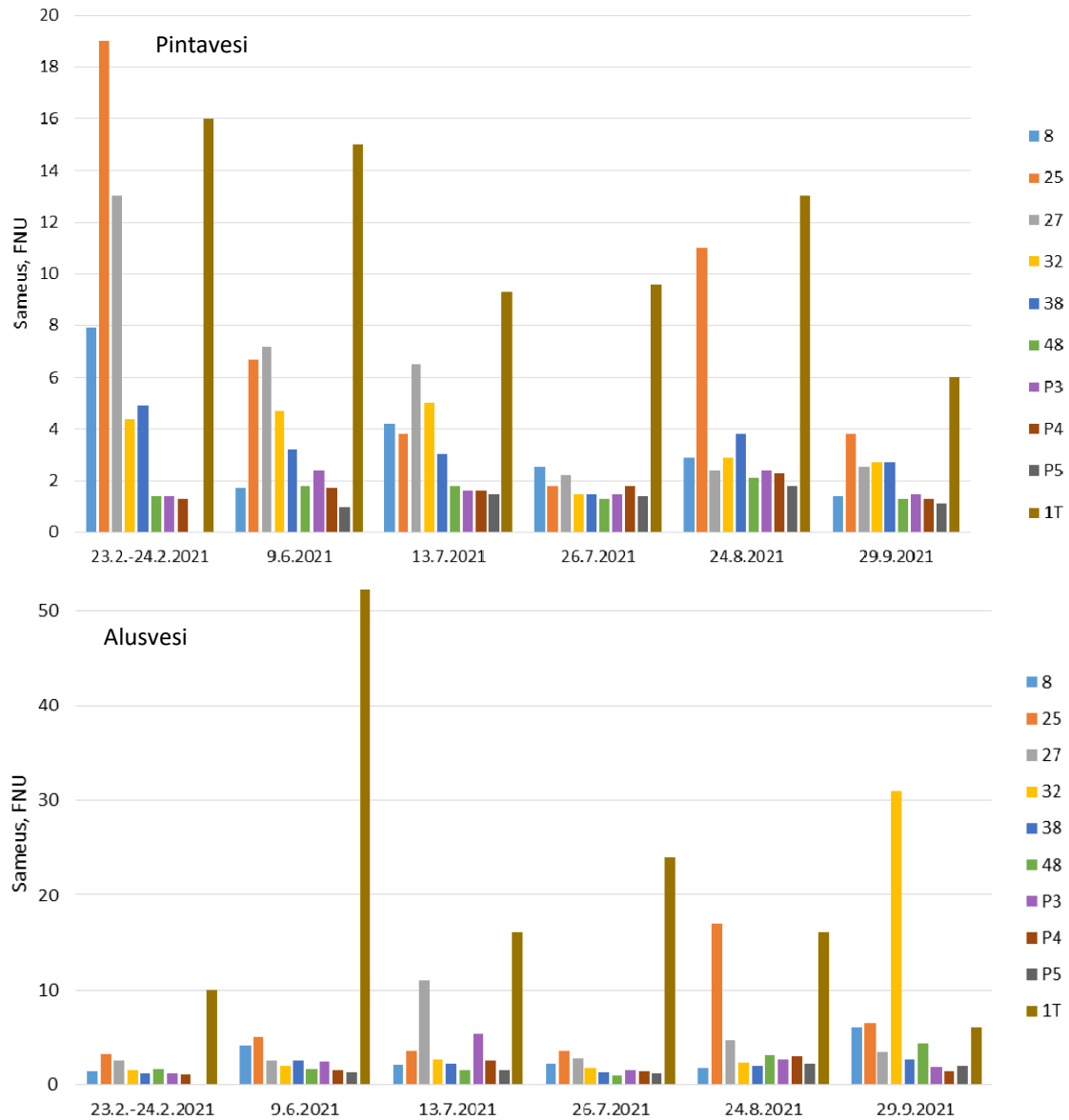


Kuva 9. Pintaveden (1 m) ja alusveden (1 m pohjasta) happikylläisyys (%) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.



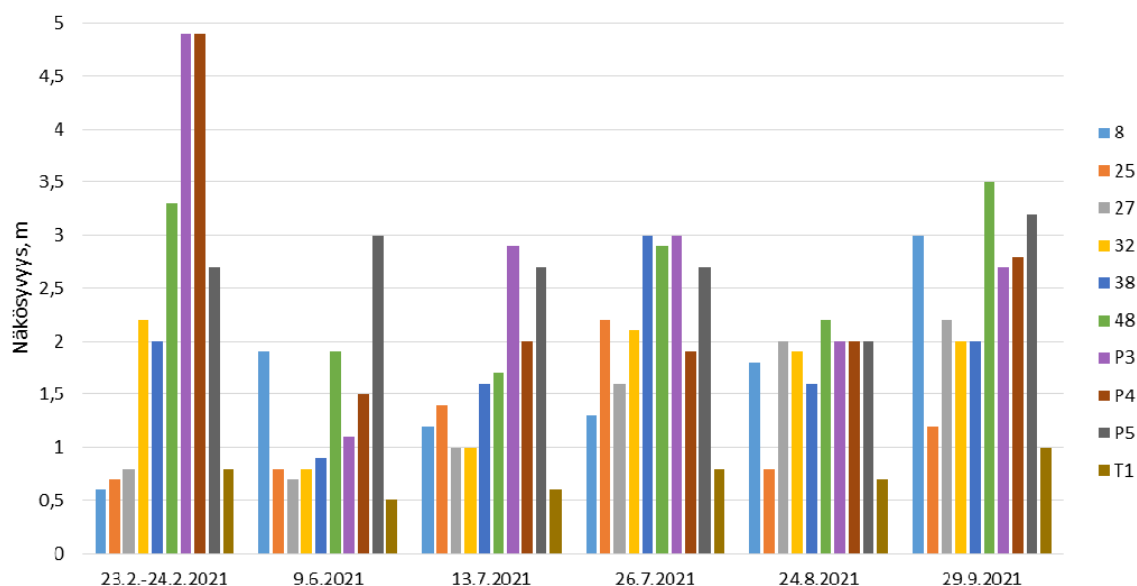
Kuva 10. Happikyllästys syyskuussa 2021 asemalla 8 (1-31 m) ja asemalla 48 (1-39 m). Yhden metrin happikyllästys on laboratorioanalyysin tulos ja muut happikyllästyksset ovat mitattu kenttäkäyttöisellä happimittarilla.

Pintaveden sameudessa näkyi jokivesien samentama vaikutus. Pintavesi oli yleisesti muita alueita sameampaa jokien lähivaikutusalueilla. Talvella pintavesi oli sameinta Kuggsundin asemalla (25), Koddervikenin asemalla (1T) sekä Kullonlahdella Mustijoen suualueen läheisyydessä (27). Elokuussa vesi oli muita asemia sameampaa Kuggsundissa (Kuva 11). Matalassa rehevässä ja sameavetisessä Koddervikenin lahdessa (1T) vesi oli kaikilla näytteenottokerroilla huomattavasti muita asemia sameampaa sekä pinta- että alusvedessä. Alusveden sameudet olivat yleisesti vähäisiä lukuun ottamatta Koddervikenin lahtea. Jokivesien samentama vaikutus näkyi ajoittain alusvedessäkin Kuggsundissa ja Kullonlahdella. Syyskuussa alusvesi oli erityisen sameaa Kilpilahden edustalla asemalla 32 (Kuva 11), mikä voi liittyä alusveden koholla olevaan fosforipitoisuuteen.



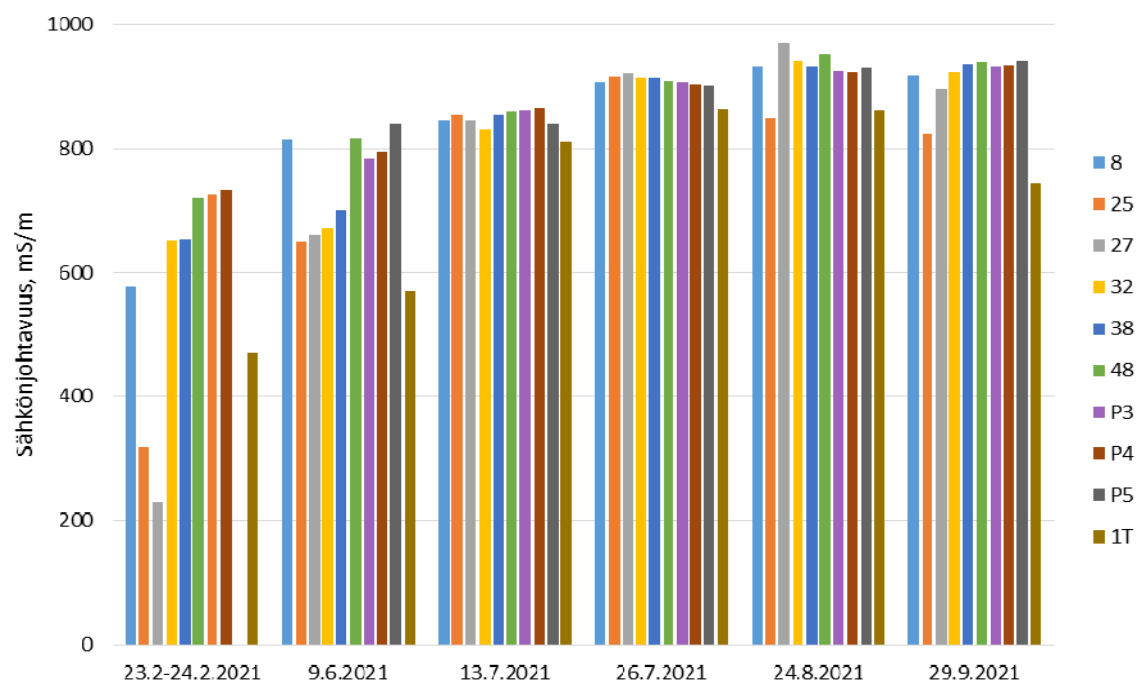
Kuva 11. Pintaveden (1 m) ja alusveden (1 m pohjasta) sameus (FNU) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

Näkösyyvyys oli erityisen alhainen talvella asemalla 8 sekä jokisuita lähimpänä olevilla asemilla 25, ja 27, kun taas asemilla P3 ja P4 näkösyyvyttä oli melkein viisi metriä (4,9 m). Näkösyyvyys oli myös melko alhainen jokisuita lähellä olevilla asemilla 25, 27 ja 32 alkukesän suurten virtaamien ja valumien aikaan. Näkösyyvyttä oli yleisesti vähiten jokisuita lähimpänä olevilla asemilla ja sameavetisessä Koddervikenin lahdessa (1T) (Kuva 12).



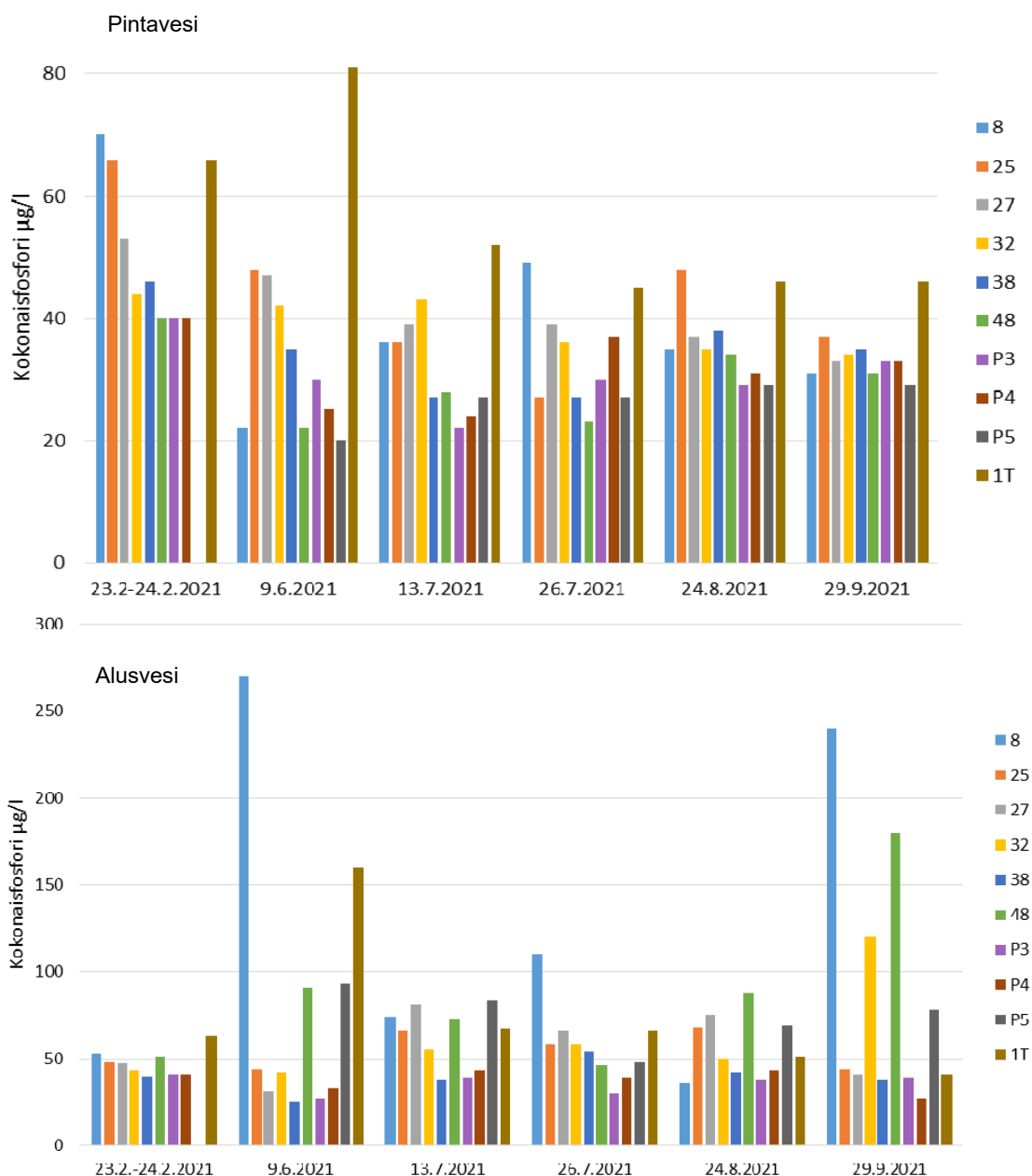
Kuva 12. Näkösyvyys (m) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

Pintaveden sähkönjohtavuus vaihteli välillä 229–970 mS/m vuoden 2021 aikana. Pintaveden sähkönjohtavuus oli talvella yleisesti alhaisempi kuin kesällä. Jokivesien vaikutus näkyi talvella erityisen alhaisena sähkönjohtavuutena Kuggsundissa (25) ja Kulloonlahdella (27). Myös kesäkuussa suurten virtaamien aikaan pintaveden sähkönjohtavuus oli alhainen jokisuita lähimpinä olevilla asemilla. Kesän aikana sähkönjohtavuus nousi tarkkailualueella, ja oli suurin elokuussa asemalla 27 (Kuva 13). Alusveden sähkönjohtavuusarvo vaihteli välillä 585–1080 mS/m.



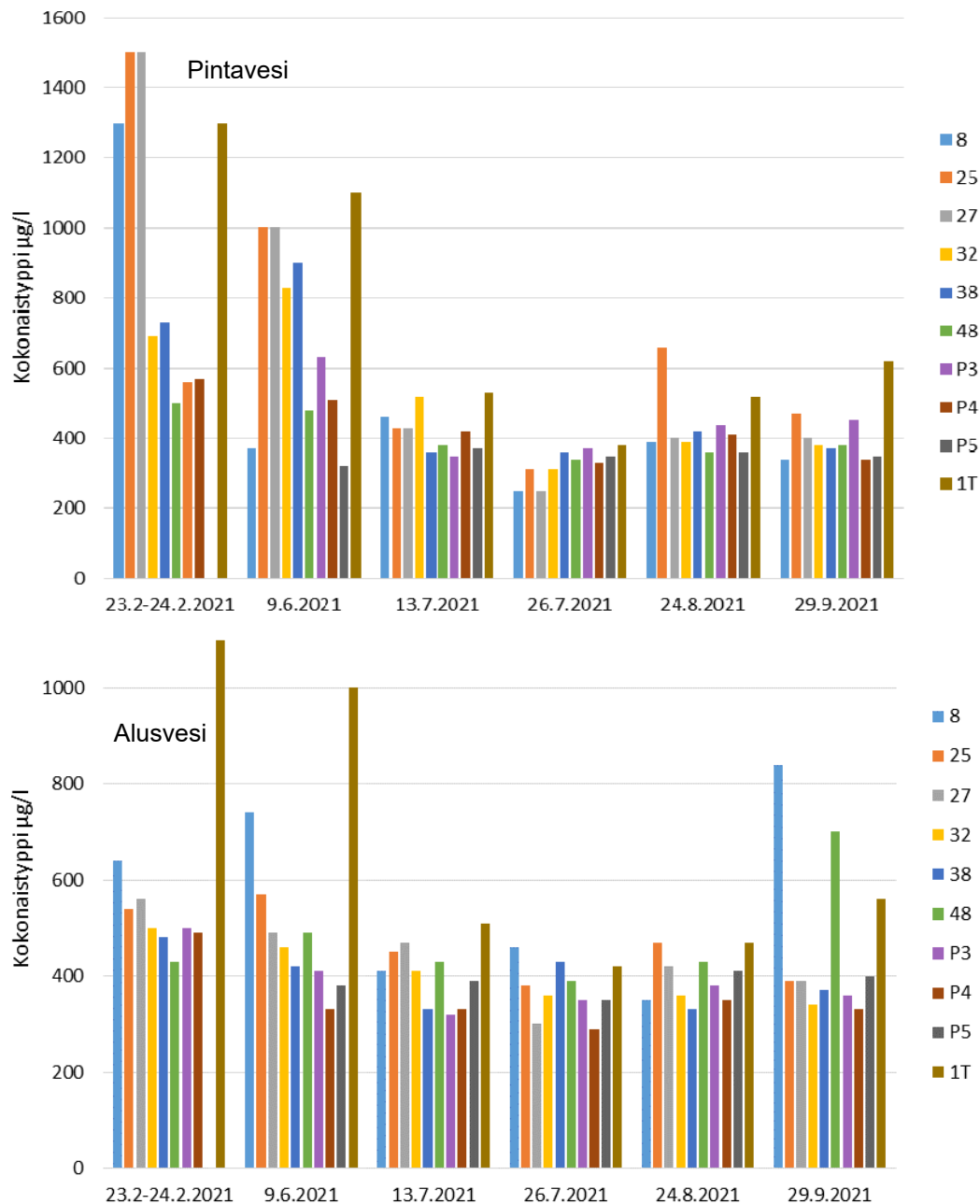
Kuva 13. Pintaveden (1 m) sähkönjohtavuus (mS/m) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

Pintaveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 20–81 µg/l vuonna 2021. Talvella Orrenkylänselällä (8) ja jokien lähivaikutusalueella (25 ja 27) fosforipitoisuudet olivat suuret. Fosforipitoisuus oli yleisesti lievästi koholla jokisuita lähellä olevilla asemilla. Rehevässä Koddervikenin lahdessa (1T) pintaveden fosforipitoisuus oli yleisesti suurempi kuin muilla asemilla (Kuva 14). Alusveden kokonaisfosforipitoisuus vaihteli välillä 25–270 µg/l vuonna 2021. Alusveden kokonaisfosforipitoisuudet pysyivät yleisesti alhaisina tarkkailualueella. Orrenkylänselällä (8) alusveden fosforipitoisuus oli erittäin suuri kesäkuussa ja syyskuussa, jolloin myös happitilanne oli heikoimmillaan. Syyskuussa myös aseman 48 alusveden fosforipitoisuus oli koholla heikon happitilanteen seurauksena (Kuva 14).



Kuva 14. Pintaveden (1m) ja alusveden (1 m pohjasta) kokonaisfosforipitoisuus (µg/l) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

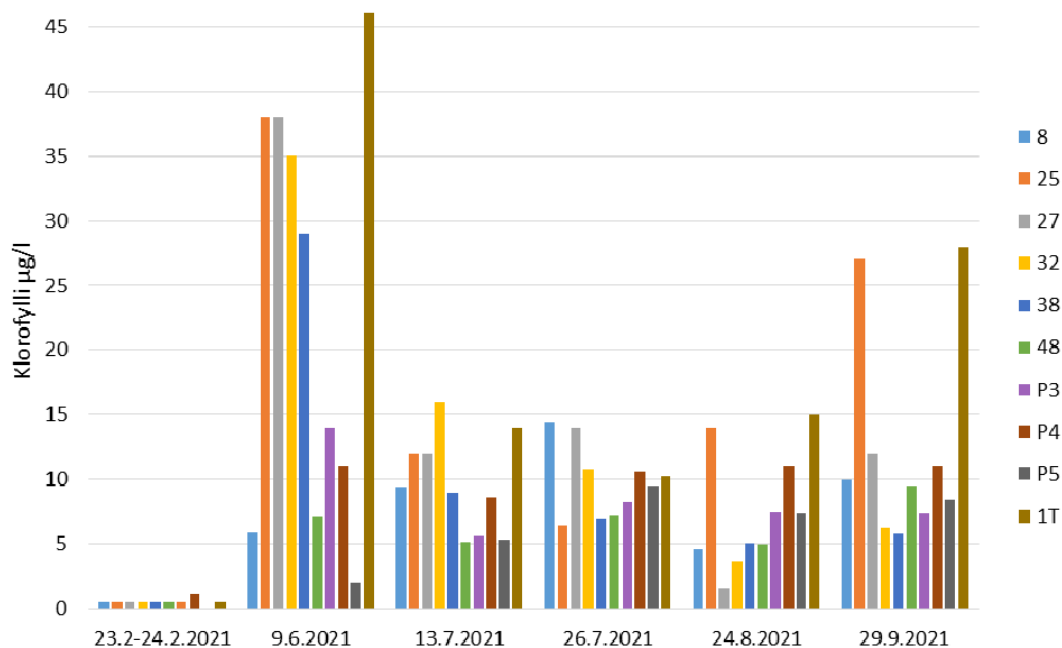
Pintaveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat suurimmat talvella jokisuita lähellä olevilla asemilla Kuggsundissa ja Kulloonlahdella sekä Orrenkylänselällä ja Koddervikenissä (1300–1500 µg/l). Vielä kesäkuussa suurten virtaamien aikaan tyyppipitoisuudet olivat hieman koholla jokisuita lähimpänä olevilla asemilla sekä Koddervikenissä. Elokuussa pintaveden tyyppipitoisuus oli muita asemia suurempi Kuggsundissa. Alusveden tyyppipitoisuudet olivat suurimmat talvella, kesäkuussa ja syyskuussa, erityisesti jokisuita lähellä olevilla asemilla mutta myös Orrenkylänselällä ja Koddervikenissä. Syyskuussa, kun alusveden happitilanne oli heikoimmillaan, asemien 8 ja 48 alusveden tyyppipitoisuudet olivat koholla. Rehevässä Koddervikenissä tyyppipitoisuus oli sekä pinta- että alusvedessä yleisesti suurempi kuin muilla asemilla. (Kuva 15).



Kuva 15. Pintaveden (1 m) ja alusveden (1 m pohjasta) kokonaistyyppipitoisuus (µg/l) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

5.1.2 Pintaveden rehevyystaso

Päälysveden rehevyyttä ja levämäärää kuvaava klorofyllipitoisuus oli talvella alhainen. Tuotantokauden alussa, kesäkuussa, klorofyllipitoisuus oli erityisen suuri jokisuita lähellä olevilla asemilla sekä Kilpilahden edustalla ja Koddervikenissä. Syyskuussa klorofyllipitoisuus oli koholla Kuggsundissa ja Koddervikenissä (Kuva 16). Tuotantokauden keskimääräinen klorofyllipitoisuus (12,4 µg/l) oli hieman suurempi kuin edellisenä vuonna (9,8 µg/l). Vuonna 2021 tarkkailuun lisättiin uusi näytepaikka rehevässä Koddervikenin lahdessa (1T), joten vuoden 2020 ja 2021 tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia. Tuotantokauden keskimääräisen klorofyllipitoisuuden perusteella tarkkailualue kuului rannikkovesien rehevyysluokittelun mukaan hyvin rehevään luokkaan (Taulukko 8). Edellisenä vuotena (2020) tarkkailualue kuului rehevään luokkaan. Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella Emäsalon vesimuodostuman ekologinen tila on luokiteltu välttäväksi (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä). Tarkkailualue sijoittuu vuoden 2021 keskimääräisen klorofyllipitoisuuden perusteella välttävään luokkaan jos vertaa tuotantokauden keskimääräistä klorofyllipitoisuutta ekologisen tilaluokittelun raja-arvoihin (Ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmä).



Kuva 16. Klorofylli-a – pitoisuus pintavedessä (talvella 1 m ja avovesikaudella kokoomanäytteestä 0-2 m) Porvoon edustan merialueen havaintoasemilla vuonna 2021.

Taulukko 8. Rannikkovesien luokittelu tuotantokauden keskimääräisen klorofyllipitoisuuden perusteella (Pitkänen 1994).

Rehevyysluokka	a -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

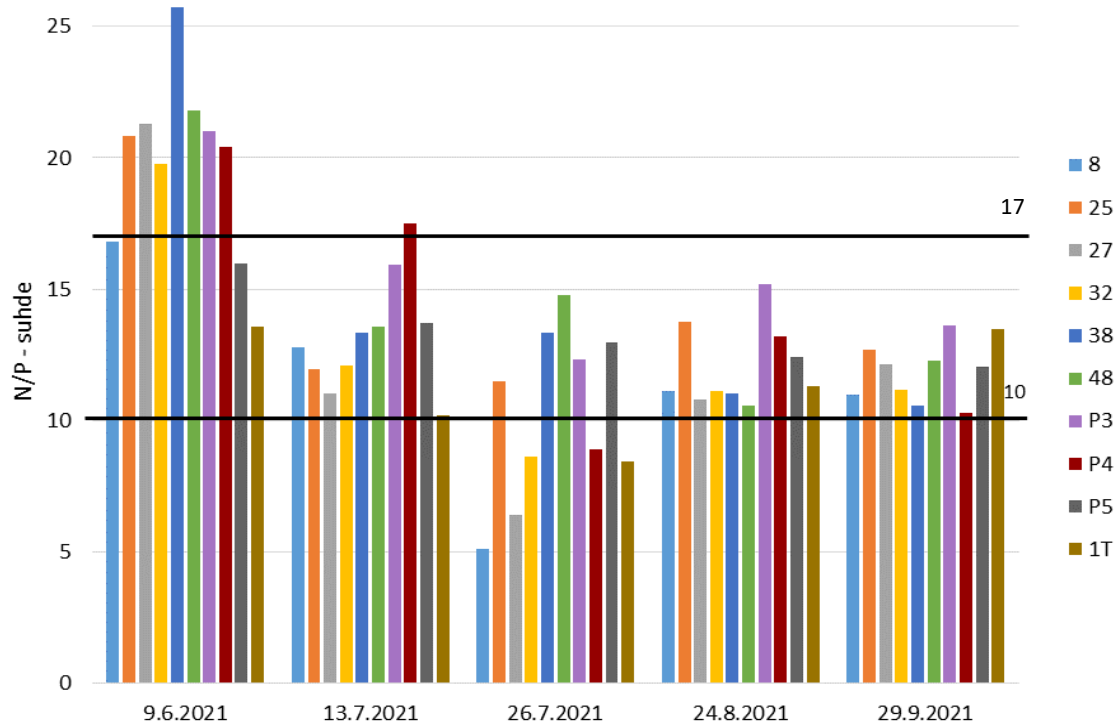
Ravannesuhteita tarkastelemalla voidaan arvioida, mikä ravinne toimii pääasiallisena levätuotantoa rajoittavana tekijänä. Rajoittavaa ravinnetta arvioitaessa voidaan käyttää Forsbergin ym. (1978) esittämiä raja-arvoja (Taulukko 9).

Taulukko 9. Päälysveden ravannesuhteiden arvioinnissa käytetyt raja-arvot typen ja fosforin kokonaisravinnepitoisuuksille sekä liukoille ravinnepitoisuuksille.

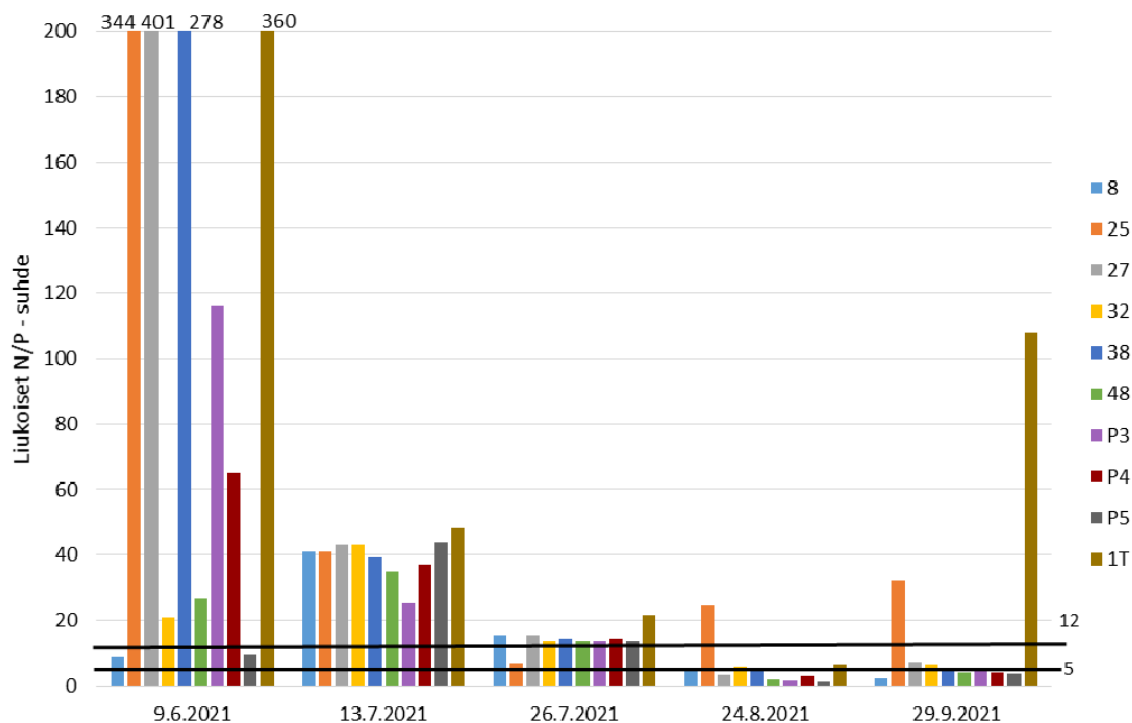
kokonaisravinteet		liukoiset ravinteet (NO₂, NO₃, NH₄, POP₄)	
N/P -suhde	minimiravinne	N/P -suhde	minimiravinne
< 10	typpi	< 5	typpi
10-17	typpi tai fosfori	5-12	typpi tai fosfori
> 17	fosfori	> 12	fosfori

Tuotantokauden kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella useimmat asemat olivat kesäkuussa fosforirajoitteisia. Heinäkuun alussa, elokuussa ja syyskuussa useimmat asemat olivat yhteisrajoitteisia. Heinäkuun lopussa asemat olivat joko yhteisrajoitteisia tai typpirajoitteisia (Kuva 17, Liite 8).

Liukoisten ravinteiden suhde vaihteli enemmän tuotantokauden aikana. Kesäkuussa ja heinäkuussa lähes koko tutkimusalue oli fosforirajoitteinen. Elokuussa ja syyskuussa Kuggsundin asema poikkesi muista olleessaan fosforirajoitteinen. Syyskuussa myös Koddervikenin lahti oli fosforirajoitteinen (Kuva 18, Liite 8).



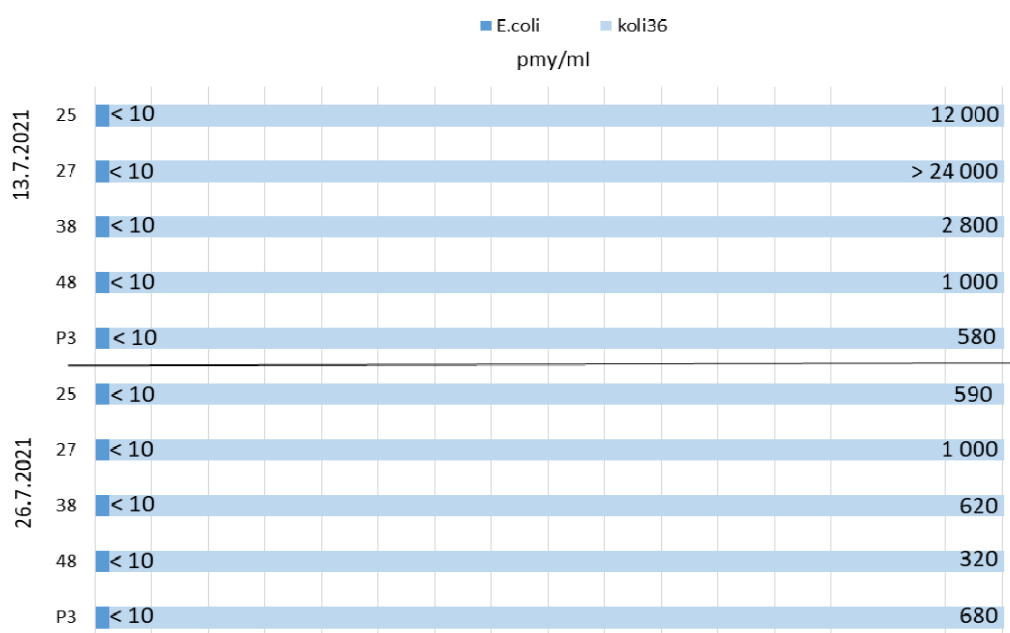
Kuva 17. Päällysveden (1 m) kokonaisravinnesuhteita ja ravinnesuhteiden raja-arvot Porvoon edustan merialueella kesä-syyskuu 2021.



Kuva 18. Päällysveden (1 m) liukoisten ravinteiden suhteita ja ravinnesuhteita raja-arvot Porvoon edustan merialueella kesä-syyskuu 2021.

5.1.3 Veden hygieeninen laatu

Heinäkuun näytteenottojen yhteydessä pisteillä 25, 27, 38, 48 ja P3 tehtyjen *Escherichia coli* -bakteerimääritysten perusteella vesi oli hygieeniseltä laadultaan uimavesikelpoista kaikilla pisteillä. *E. coli* -määrät jäivät kaikilla asemilla pieniksi (Kuva 17) ollen selvästi rannikon uimavesille asetetun toimenpiderajan alapuolella (*E. coli* -bakteerit 500 pmy/100 ml). Kolimuotoiset bakteerit (koli36) ovat ns. maaperäbakteereja ja eivät kuvaa veden hygieenistä laatua. Kolimuotoisia bakteereja (koli36) löytyy maaperästä, orgaanisesta aineksesta ja yleisesti vesistöissä. Aikaisemmin uimaveden laadun arvioinnissa huomioitiin myös kolimuotoisten bakteerien kokonaismäärä (raja-arvo 10 000 pmy/100 ml). Kolimuotoisten bakteerien kokonaismäärä oli erityisen suuri heinäkuun alussa Kuggsundissa ja Kulloonlahdella (Kuva 19).



Kuva 19. *Escherichia coli*-bakteerien ja kokonaiskolien määrä (koli36) (pmy/100 ml) päälyysvedessä (1 m) heinäkuun näytteenottokerroilla 2021 Porvoon edustan näyteasemilla.

5.1.4 Vertikaaliset suolapitoisuus- ja lämpötilamittaukset

Vertikaalisten suolapitoisuus- ja lämpötilamittausten avulla seurataan Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvesien purun mahdollisia vaikutuksia. Jäähdytysvedet puretaan merivesitunnelia pitkin näyteaseman 38 läheisyyteen. Kuggsund (25) ja Kulloonlahti (27) sijaitsevat jokien lähivaikutusalueella ja asemat 48 ja P3 ulompana Svartbäckinselällä (Kuva 1).

Saliniteetti vaihteli vuoden aikana välillä 3,1–6,3 ‰. Helmikuussa makeiden jokivesien vaikutus näkyi pintaveden saliniteetissä jokien lähivaikutusalueella. Heinäkuussa pintaveden saliniteetti oli noussut, ja oli n. 5 ‰ jopa jokien lähivaikutusalueella. Elokuussa

ja syyskuussa jokivesien vaikutus näkyi taas pintavedessä, etenkin Kuggsundin asemalla. Saliniteetissä ei huomattu jäähdytysvesien vaikutuksia vuoden 2021 aikana (Liite 9).

Veden lämpötila vaihteli vuoden aikana välillä 0,0–25,0 °C. Talvella vesi oli asemalla 38 hieman lämpimämpää kuin muilla asemilla. Vuonna 2021 pintavesi lämpeni nopeasti lämpimän alkukesän aikana. Heinäkuun ensimmäisen näytteenoton aikaan pintaveden lämpötila oli koko tarkkailualueella yli 23 °C, kun taas heinäkuun toisen näytteenoton aikaan, kumpuamisen seurauksena, pintavesi oli viilentynyt ja lämpötila oli vain 12–14 °C (Suomen ympäristökeskus 2021, Ympäristökeskuksen TARKKA-palvelu 2021). Elokuussa pintavesi oli muita asemia lämpimämpää asemilla 25 ja P3. Syyskuussa pintavesi oli muita asemia lämpimämpää asemalla 38 (Liite 9).

Tulosten perusteella Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvesien vaikutukset alueen vesimassan lämpötilaan ja suolapitoisuuteen olivat vuonna 2021 edellisvuosien tapaan vähäisiä. Jäähdytysvesien vaikutukset alueen vesimassan lämpötilaan oli huomattavissa talvella ja syyskuussa.

5.1.5 Haitalliset aineet

Vuonna 2021 tutkittiin kadmiumin, lyijyn ja nikkelin kokonaispitoisuuksia ja liukoisia pitoisuuksia merivedestä. Kadmiumin liukoinen pitoisuus oli kaikilla asemilla kaikkina ajankohtina alle määritysrajan ($< 0,02 \mu\text{g/l}$). Lyijyn liukoinen pitoisuus oli myös alle määritysrajan ($< 0,1 \mu\text{g/l}$) lukuun ottamatta syyskuussa asemalla 1T ($0,2 \mu\text{g/l}$). Nikkelin liukoinen pitoisuus oli suurin kesäkuussa asemalla 27 ($1,2 \mu\text{g/l}$) sekä heinäkuun lopussa asemalla 1T ($1,1 \mu\text{g/l}$), ja pienin syyskuussa asemalla P3 ($< 0,1 \mu\text{g/l}$). Liukoisten metallipitoisuuksien vuosikeskiarvo alitti vuosikeskiarvon ympäristölaatumormia (AA-EQS) (Taulukko 10 ja 11). Kadmiumin, lyijyn ja nikkelin vuosikeskiarvon ympäristölaatumormi (AA-EQS) sekä enimmäispitoisuuden ympäristölaatumormi (MAC-EQS) ovat merivedessä liukoisia (Taulukko 11) (Kangas 2018).

Tarkkailuvelvolliset toimittivat tietoa metallien pitoisuuksista laitosten lähtevässä vedessä. Neste Oyj oli vuonna 2021 tarkkailut metallien kokonaispitoisuuksia lähtevästä vedestä jokaisena kuukautena. BEWI RAW Oy, Porvoon veden Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo ja Porvoon energian Tolkkisten voimalaitos oli tarkkailut metallien pitoisuuksia lähtevästä vedestä kerran vuoden 2021 aikana. Borealis Polymers Oy:n lähtevän veden metallipitoisuuksia oli tutkittu viimeksi 2017 ja 2018. Vuoden 2022 aikana laitoksella tarkkaillaan lähtevän veden haitallisia aineita. Laitosten lähtevän veden metallien kokonaisuuspitoisuudet eivät ole suoraan vertailukelpoisia ympäristölaatumormiin, joten vertailu on suuntaa-antava. Metallien ympäristölaatumormit ovat merivedessä liukoisia ja laitosten lähtevän veden pitoisuudet olivat yleisesti metallien kokonaispitoisuuksia. Kokonaispitoisuudet voivat olla huomattavasti suurempia kuin liukoiset pitoisuudet.

Vuoden 2021 pitoisuustietojen perusteella BEWI:n lähtevän veden metallipitoisuudet, sekä liukoiset että kokonaispitoisuudet, alittivat vuosikeskiarvon ympäristölaatunormia (AA-EQS). Myös Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon lähtevän veden metallien kokonaispitoisuudet alittivat vuosikeskiarvon ympäristölaatunormia vuonna 2021.

Borealis Polymers Oy lähtevän veden metallipitoisuuksia on tutkittu viimeksi 2017 ja 2018. Vuonna 2017 lähtevän veden kadmiumin ja nikkelin kokonaispitoisuudet olivat pienempiä kuin vuosikeskiarvon ympäristölaatunormi (AA-EQS). Lyijyn kolmen näytteen keskiarvo vuonna 2017 ja neljän näytteen pitoisuudet vuonna 2018 olivat pienempiä kuin vuosikeskiarvon ympäristölaatunormi.

Neste Oyj:n on seurannut pitkään vesistö päästöjen metallipitoisuuksia. Nikkelin vuosikeskiarvo on ollut viime vuosina alle vuosikeskiarvon ympäristölaatunormia (AA-EQS 8,6 µg/l). Vuonna 2021 suurseisokin kuormittavien vesien johdosta kahden kuukauden pitoisuusarvot olivat koholla ja nostivat poikkeuksellisesti nikkelin vuosikeskiarvon tasolle 11,6 µg/l. Lähtevän veden lyijyn ja kadmiumin kokonaispitoisuuksien vuosikeskiarvot alittivat vuonna 2021 vuosikeskiarvon ympäristölaatunormia ja kaikki tulokset olivat myös alle määritysrajan (kadmium: 0,0001 mg/l, lyijy: 0,001 mg/l).

Tolkkisten voimalaitoksen lähtevän veden nikkelin kokonaispitoisuus oli vuoden 2021 näytteen perusteella pienempi kuin vuosikeskiarvon ympäristölaatunormi (AA-EQS). Lyijyn kokonaispitoisuus sen sijaan oli suurempi kuin vuosikeskiarvon ympäristölaatunormi ja kadmiumin kokonaispitoisuus oli yhtä suuri kuin vuosikeskiarvon ympäristölaatunormi. Voimalaitoksen lauhdevesitarkkailuraportin perusteella toiselle näytepaikalle tulee vesiä myös muualta kuin voimalaitoksen alueelta (Lehtimäki 2022). Yllä olevat vertailut ovat vain suuntaa-antavia koska lähtevän veden kokonaispitoisuudet ja ympäristölaatunormi eivät ole suoraan vertailukelpoisia.

Vertailussa on huomioitava, että metallien ympäristölaatunormit ovat merivedessä liukoisia kun taas laitosten lähtevän veden pitoisuudet olivat yleisesti metallien kokonaispitoisuuksia. Metallien kokonaispitoisuudet voivat olla liukoisia pitoisuuksia huomattavasti suurempia. Laitosten lähtevästä vedestä tehtyjen yksittäisten näytteiden metallien kokonaispitoisuuksia ei voi suoraan verrata vuosikeskiarvon ympäristölaatunormiin, mutta pitoisuustiedot tarjoavat kuitenkin suuntaa antavan kuvan laitosten lähtevän veden laadusta. Tutkitut metallit päätyvät laitosten lähtevän veden mukana meriveteen tarkkailualueella, mutta myös esimerkiksi Porvoonjoki tuo merialueelle metallikuormitusta (Henriksson ja Niemi 2021). Meriveden metallipitoisuuksiin vaikuttaa sekä laitosten lähtevän veden laatu, jokikuormitus että luontaiset taustapitoisuudet (lyijy 0,03 µg/l, kadmium 0,02 µg/l, nikkeli 1 µg/l) (Kangas 2018). Meriveden kadmium- ja nikkelpitoisuudet olivat vuonna 2021 taustapitoisuuden tasolla ja lyijypitoisuus oli hieman suurempi kuin taustapitoisuus, eli metallipitoisuudet olivat pieniä. Vuonna 2021 saatujen

tulosten perusteella esitetään, ettei metalleja ole tarpeellista tarkkailla merivedestä vuosittain. Esitetään myös, että metallimääritysten jatkamisen tarve arvioidaan tulevassa haitallisten aineiden esityksessä. Tarkkailuvelvolliset toimittavat esityksen haitallisten aineiden tarkkailusta Uudenmaan ELY-keskukselle viimeistään syyskuussa 2023 (UUDELY/3835/2016, 16.2.2021 ja Uudenmaan ELY-keskuksen kirje 26.1.2022).

Taulukko 10. Kadmiumin, lyijyn ja nikkelin kokonaispitoisuus sekä liukoinen pitoisuus päällysvedessä (1 m) Porvoon edustan merialueella 2021.

Pvm	Havainto- paikka	Kadmium µg/l	Lyijy µg/l	Nikkeli µg/l	Kadmium liuk. µg/l	Lyijy liuk. µg/l	Nikkeli liuk. µg/l
9.6.2021	27	<0,02	<0,1	0,9	<0,02	<0,1	1,2
9.6.2021	38	<0,02	<0,1	1,7	<0,02	<0,1	0,8
9.6.2021	48	<0,02	<0,1	2	<0,02	<0,1	0,7
9.6.2021	P3	<0,02	<0,1	0,6	<0,02	<0,1	0,8
9.6.2021	1T	<0,02	0,2	1,1	<0,02	<0,1	0,9
26.7.2021	27	<0,02	<0,1	0,6	<0,02	<0,1	0,7
26.7.2021	38	<0,02	0,2	0,4	<0,02	<0,1	0,7
26.7.2021	48	<0,02	0,2	0,4	<0,02	<0,1	0,7
26.7.2021	P3	<0,02	0,1	0,3	<0,02	<0,1	0,7
26.7.2021	1T	<0,02	0,2	0,8	<0,02	<0,1	1,1
29.9.2021	27	<0,02	<0,1	0,9	<0,02	<0,1	0,5
29.9.2021	38	<0,02	0,1	1,5	<0,02	<0,1	0,2
29.9.2021	48	<0,02	<0,1	0,5	<0,02	<0,1	0,2
29.9.2021	P3	<0,02	0,3	1,8	<0,02	<0,1	<0,1
29.9.2021	1T	<0,02	0,2	0,7	<0,02	0,2	0,4
Vuosikeskiarvo		0,01	0,12	0,94	0,01	0,05	0,12

*Vuosikeskiarvot on laskettu määritysrajan puolikkaalla

Taulukko 11. Metallien laatu­normit Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisesti. Suomalaiset vesistöt kuuluvat kovuusluokkiin 1 ja 2 (Kangas 2018).

Metallit	AA-EQS	MAC-EQS
Cd	0,2	*
Pb	1,3	14
Ni	8,6	34

AA-EQS=Vuosikeskiarvon laatu­normi µg/l

MAC-EQS=enimmäispitoisuuden laatu­normi µg/l

Kadmiumin, lyijyn ja nikkelin AA-EQS ja MAC-EQS -arvot ovat merivedessä liukoisia

Kadmium MAC-EQS

*MAC-EQS	Veden kovuusluokka	Veden kovuus, mg CaCO ₃ /l
≤0,45	luokka 1	< 40mg
0,45	luokka 2	40-< 50
0,6	luokka 3	50-< 100
0,9	luokka 4	100-< 200
1,5	luokka 5	≥200

Lähde: Valtioneuvoston asetus 2006/1022

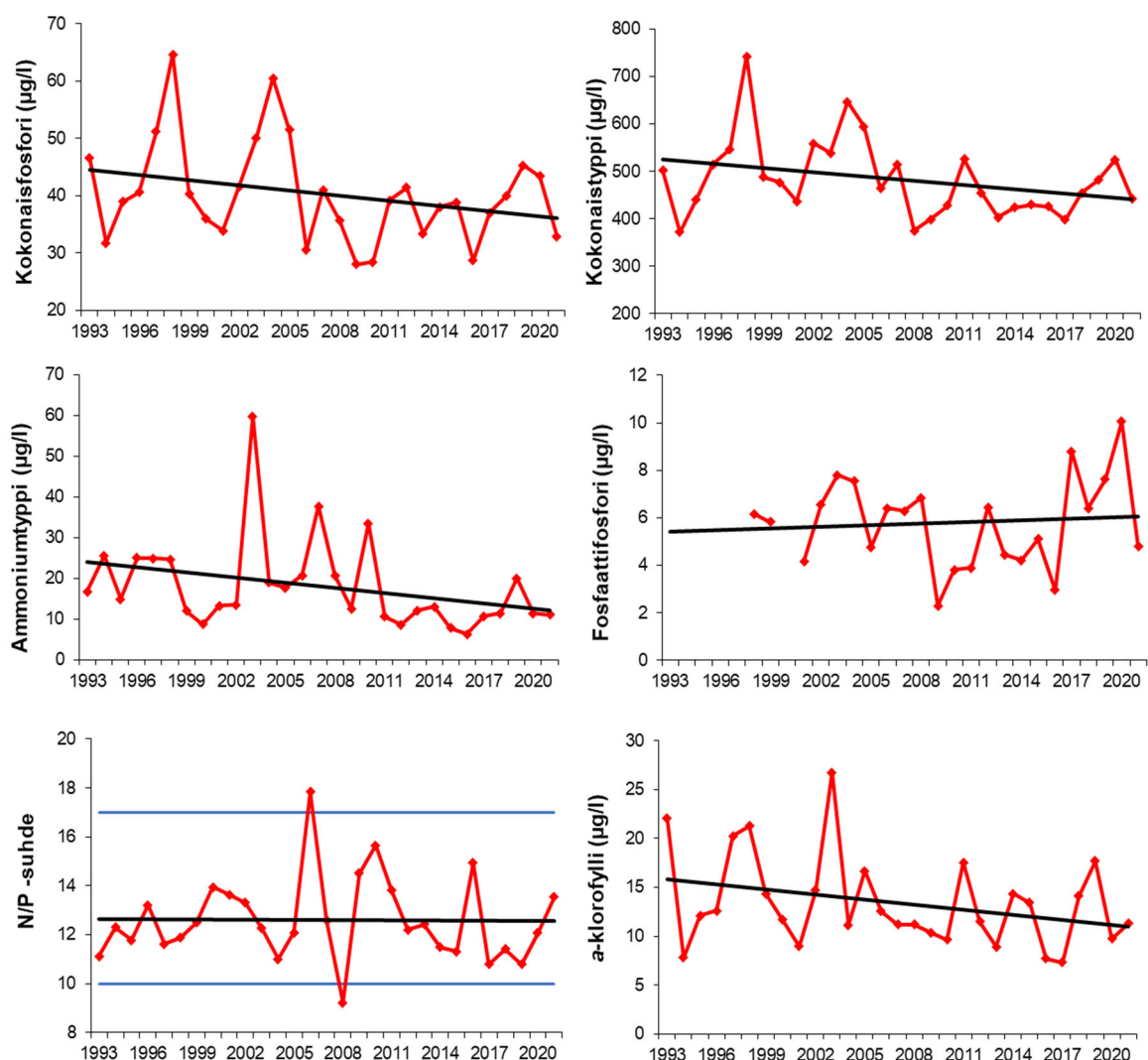
5.1.6 Vedenlaadun kehitys pidemmällä aikavälillä

Vedenlaadun kehitystä pidemmällä aikavälillä seurataan Porvoon merialueen kasvukauden (toukokuu-lokakuu) vedenlaatu­tuloksista. Vedenlaadun kehitys pidemmällä aikavälillä osoittaa että ravinneainepitoisuudet ovat hieman vähentyneet, eli rehevyys on vähentynyt alueella vuosien 1993–2021 välisellä ajalla. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus olivat vuonna 2021 edellisvuotta pienempiä. Liukoisten ravinteiden osalta vuosien välinen vaihtelu on ollut suurta. Vuonna 2021 fosfaattifosforipitoisuus oli huomattavasti alhaisempi kuin edellisenä vuonna. Keskimääräiset ammoniumtyyppipitoisuudet ovat olleet vuodesta 2011 lähtien selkeästi 2000-luvun alkua pienempiä. Kokonaisravannesuhteen osalta Porvoon merialueella on yleensä vallinnut yhteisrajoittuneisuus. Klorofylli-a – pitoisuus on vaihdellut paljon vuosien välillä, mutta trendi on laskeva. Klorofyllipitoisuus on vuosina 2018–2019 ollut erityisen korkea, johtuen lämpimistä kesistä. Vuosina 2020 ja 2021 avovesikauden keskimääräinen klorofylli-a pitoisuus oli kuitenkin merkittävästi pienempi (Kuva 20).

Pidemmän ajan tarkastelussa (Kuva 20) ei ole huomioitu vuoden 2021 Koddervikenin aseman 1T tulokset, jotta pitkäaikaistarkastelun eri vuosien aineistot pysyvät mahdollisimman vertailukelpoisina. Koddervikenin asema (1T) otettiin mukaan vuosittaiseen tarkkailuun vuonna 2021. Kodderviken on erittäin matala, rehevä ja

sameavetinen lahti, ja lahden vedenlaatu erottuu selvästi muusta alueesta. Kun vuosikeskiarvoissa huomioitiin myös Koddervikenin vedenlaatutuloksia, sameuden, typen ja fosforin vuosikeskiarvot nousivat.

Pitkääaikaistarkastelussa on myös huomioitava, että ravinteet analysoitiin 1 metrin näytteestä sekä talvella että kesällä vuonna 2021. Aikaisempina tarkkailuvuosina ravinteet on analysoitu talvella 1 metrin näytteestä ja tuotantokaudella 0–2 metrin kokoomanäytteestä.



Kuva 20. Vedenlaadun kehitys päälyysvedessä kasvukaudella (touko-syys) Porvoon edustan merialueella vuosina 1993–2021. Kuvissa on esitetty kunkin vuoden vuosikeskiarvo kaikilta suppeina vuosina mukana olevilta asemilta (8, 25, 27, 32, 38, 48, P3, P4, P5) lukuun ottamatta asema 1T.

5.2 POHJAEÄLÄINTARKKAILU

5.2.1 Pohjanlaadun maastohavainnot

Molemmilla näyteasemilla pohjan laatu oli samankaltainen kuin edellisenä vuonna; Svartbäckinselän syvänteessä (as B) oli selkeää liejupohjaa ja öljysataman edustalla (as S) lieju-savipohjaa (Taulukko 7, Liite 11). Öljysataman edustalla hapellisen pintakerroksen paksuus oli 3 cm. Sen alla oli savensekaista liejua sulfidiraitoineen. Svartbäckinselän eteläisessä syvänteessä hapellisen pintakerroksen paksuus oli 1,5 cm, kun se edellisenä vuonna oli 2 cm. Tällä asemalla hapellisen kerroksen alla oli lievästi rikkivedylle haisevaa harmaanmustaa sulfidiliejua.

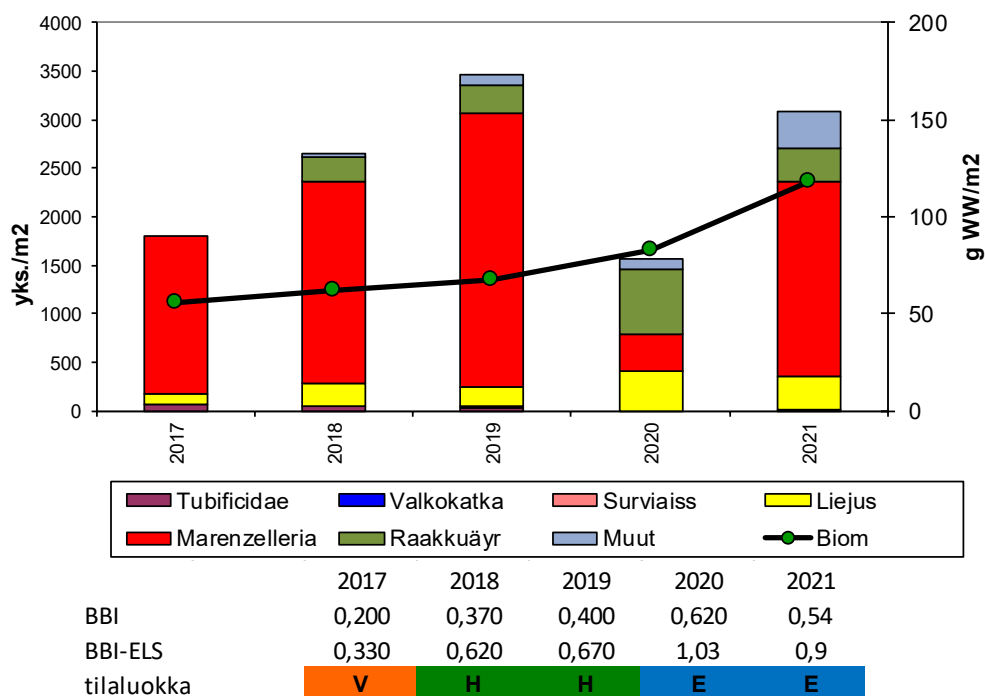
5.2.2 Pohjaeläimistö

Asemien S ja B sekä nostokohtaiset että keskimääräiset neliömetritulokset on esitetty liitteessä (Liite 11). Tulostaulukossa on esitetty myös näyteasemien viralliset nimet, joilla tulokset löytyvät pohjaeläinrekisteristä. Ympäristöhallinnon vesimuodostumien tyyppijaon mukaan molemmat näyteasemat ovat Suomenlahden sisäsaaristoa.

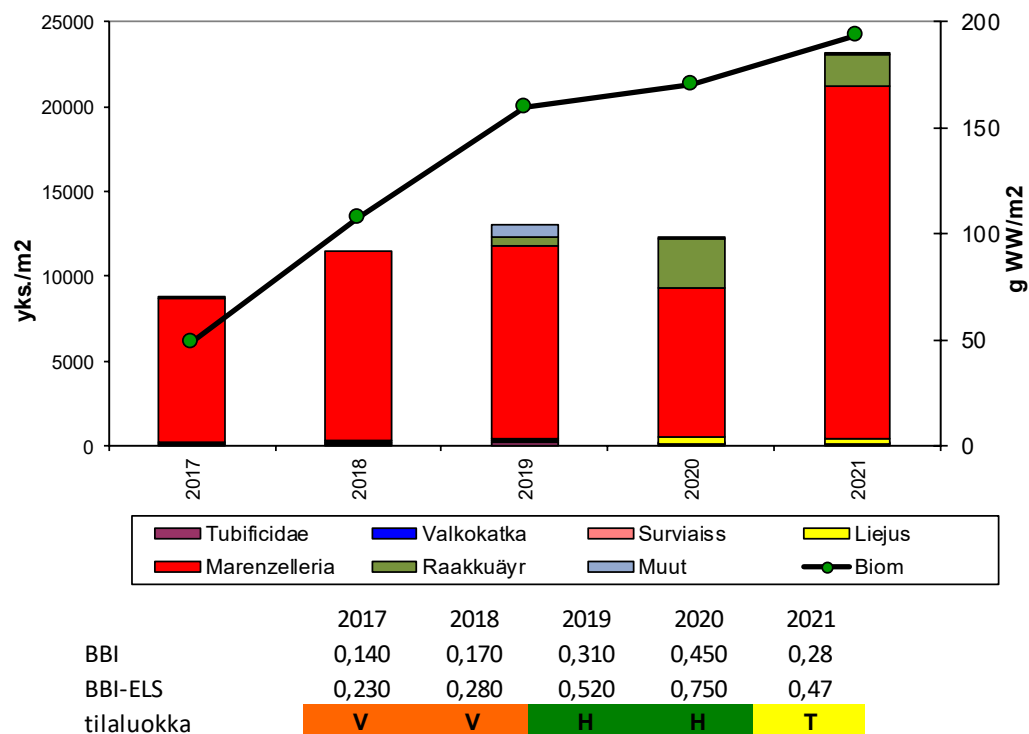
Öljysataman edustalla (asema S) pohjaeläimistössä dominoivat yksilömäärien mukaan *Marenzelleria*-monisukasmatot kuten edellisinäkin vuosina lukuun ottamatta vuotta 2020, jolloin pienet raakkuäyriäiset (Ostracoda) olivat runsain pohjaeläinryhmä (Kuva 21). Raakkuäyriäisten ja liejusimpukoiden (*Limecola balthica*) yksilömäärät olivat jokseenkin yhtä suuria. Öljysataman edustan näytteistä löytyi kuoppaäyriäisiin (Cumacea) kuuluvaa japaninkuoppaäyriäistä (*Nippoleucon hinumensis*), joka on alun perin kotoisin Kaukoidästä Tyynenmeren rannikolta (Kuva 22) (Anttila-Huhtinen & Könönen 2022). Tästä Suomelle uudesta vieraslajista saatiin ensimmäiset havainnot kesäkuussa 2021 Kotkan edustalta, josta löytyi 2 yksilöä (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2021). Porvoon öljysataman edustan näytteistä löytyi yhteensä 39 japaninkuoppaäyriäistä yksilötiheyden ollessa 340 yks/m². Lajin menestymisestä Suomen rannikolla ja sen mahdollisista vaikutuksista alueen alkuperäislajeihin ei ole vielä tietoa. Näyteaseman lajimäärä (9 lajia) oli edellistä vuotta (5) suurempi. Liejusimpukoita esiintyi näytteessä yhteensä 38 yksilöä, ja niiden osuus kokonaisbiomassasta oli yli 90 %. Simpukoiden kokojakauma oli aika tasainen; pienten, nuorien (alle 5 mm) yksilöiden osuus oli 24 % (Kuva 23).

Svartbäckinselän eteläosan syvänealueella (asema B) *Marenzelleria*-monisukasmattojen yksilötiheys (20 740 yks/m²) oli suurempi kuin koskaan aiemmin (Kuva 21). Raakkuäyriäisten yksilötiheys oli edellistä vuotta pienempi, mutta edelleen ne olivat alueen toiseksi runsain pohjaeläinryhmä ennen liejusimpukkaa. Lajien kokonaismäärä (7) oli sama kuin edellisenä vuonna. Liejusimpukoita oli näytteessä yhteensä 42 yksilöä, ja niiden osuus kokonaisbiomassasta oli 63 %. Simpukoista löytyi eri kokoluokkia; pienten, nuorien (alle 5 mm) yksilöiden osuus oli 19 % (Kuva 23).

Havaintopaikka S



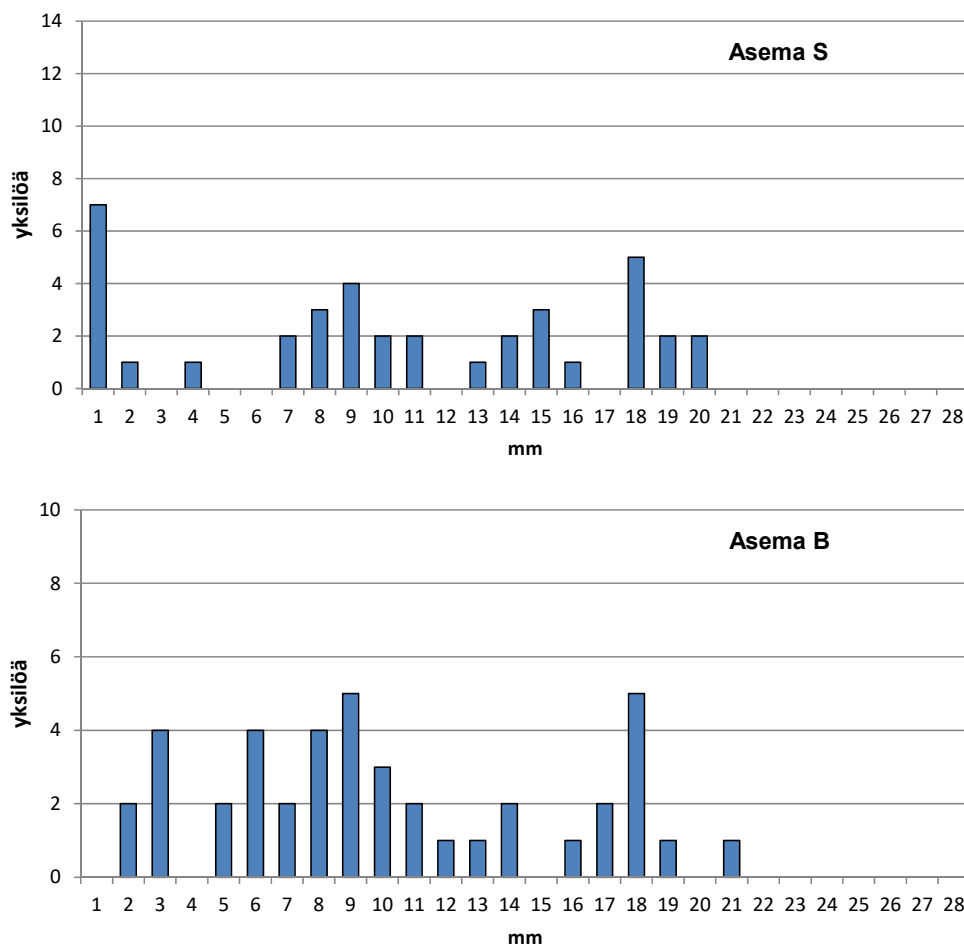
Havaintopaikka B



Kuva 21. Pohjaeläinten yksilötiheys (yks./m²) ryhmittäin/lajeittain ja kokonaisbiomassa (g WW/m²) näyteasemilla S ja B vuosina 2017–2021. Huom. Y 1-akselien asteikot ovat kuvissa erilaiset. Kaaviossa on esitetty myös ko. vuosien pohjaeläintuloksiin perustuvat BBI- ja BBI-ELS-arvot sekä BBI-ELS:in mukainen tilaluokka. Hu=huono, V=välttävä, T=tydyttävä ja H=hyvä ja E=erinomainen. Luokittelu perustuu vain yhden näytteenottokerran tuloksiin.



Kuva 22. Porvoon öljysataman edustan näytteistä löytyi japaninkuoppaäyriäisiä (*Nippoleucon hinumensis*), joka on uusimpia vieraslajejamme. Kuvan naarasyksilön pituus on noin 5 mm. Kuva: Marja Anttila-Huhtinen.



Kuva 23. Liejusimpukan (*Limecola balthica*) kokojakauma vuonna 2021 asemalla S (n=38) ja B (n=42). Molemmilla näyteasemilla simpukoiden kokojakauma oli aika tasainen; myös nuoria, pieniä yksilöitä (≤ 5 mm) esiintyi (as S 24 % ja as B 19 %).

BBI -indeksi on kehitetty rannikkovesien ekologisen tilan luokitteluun, jossa pohjaeläimistö on yksi luokittelumuuttujista. Sekä BBI että siitä laskettu BBI-ELS-indeksi voivat saada arvoja väliltä 0–1. Mitä lähempänä indeksiarvot ovat nollaa, sitä heikompi on pohjaeläinyhteisön ja samalla pohjan ekologinen tila. Vesialueen pohjan ekologista tilaa kuvaava BBI-ELS-arvo (BBI-Ekologinen LaatuSuhde) saadaan, kun aineistosta saatua BBI-arvoa verrataan vesistötyyppikohtaiseen BBI-vertailuarvoon: BBI-ELS-arvo on havaitun BBI-arvon ja vastaavan BBI-vertailuarvon välinen suhde. Yleensä BBI-indeksi lasketaan vesimuodostelmalle useiden näyteasemien pidemmän ajanjakson tulosten perusteella. Tässä BBI-indeksiä ja BBI-ELS-arvoja on käytetty kuvaamaan alueen pohjaeläimistöä ja pohjan tilaa perustuen vain yhden näytteenottokerran asemakohtaisiin tuloksiin.

BBI-indeksin mukaan pohjan tila oli öljysataman edustalla edelleen jokseenkin yhtä hyvä kuin vuonna 2020. Svartbäckinselän syvännealueella tilaluokka oli laskenut edellisen vuoden hyvästä tyydyttävään (Kuva 21). Edellistä selittää herkkinä pidettyjen raakkuäyriäisten suhteellisen osuuden pieneneminen ja vastaavasti *Marenzelleria*-monisukasmatojen runsastuminen.

5.3 KAUPALLISTEN KALASTAJIEN SAALISTIEDUSTELU

Porvoon edustan kaupalliselta kalastajalta ei saatu vastausta koskien vuoden 2021 kalastusta ja kalansaaliita.

6 YHTEENVETO

Tässä yhteistarkkailun vuosiraportissa on käsitelty Porvoon edustan merialueen tilaa vuonna 2021 vedenlaadun, pohjaeläinten sekä kalataloustarkkailun perusteella. Vuosi 2021 oli suppean tarkkailun vuosi.

Porvoon edustan merialueen suurimmat kuormittajat ovat Porvoonjoki ja Mustijoki. Niiden tuoman kuormituksen suuruus oli vuonna 2021 alueelle tulevasta kuormituksesta yli 95 %, joten jokivesillä oli suuri vaikutus Porvoon edustan vedenlaatuun ja jätevesien vaikutusta oli vaikea erottaa siitä. Porvoon edustan merialueelle tuleva pistekuormitus koostuu Kilpilahden teollisuustuotantolaitosten, Porvoon kaupungin Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon sekä Tolkkisten voimalaitoksen kuormituksesta. Merialueelle johdettu jätevesimäärä oli vuonna 2021 edellisvuotta suurempi.

Jokivesien vaikutukset olivat havaittavissa etenkin talviaikaan jokisuiden lähialueella, missä päällysvesi oli sameampaa myös typpipitoisempaa kuin ulompana tarkkailualueella. Happitilanne pysyi talvella alusvedessä hyvänä. Alusvesi oli hapetonta Orrenkylänselällä ja heikkohappista Svartbäckinselällä asemalla 48 syyskuussa. Heikosta happitilanteesta

johtuen alusveden fosfori- ja typpipitoisuudet olivat ajoittain hieman koholla, etenkin syyskuussa. Tuotantokauden keskimääräisen klorofyllipitoisuuden perusteella tarkkailualue kuului rannikkovesien rehevyysluokittelun mukaan hyvin rehevään luokkaan. Tuotantokauden kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella merialue oli kesäkuussa fosforirajoitteinen ja yhteisrajoitteinen heinäkuun alussa, elo- ja syyskuussa. Metallien pitoisuudet merivedessä alittivat vuosikeskiarvon ympäristölaatunormia vuonna 2021. Veden fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien perusteella ei seurantajakson aikana havaittu selviä jätevesien vaikutuksia.

Pohjaeläinnäytteet otettiin kahdelta jokavuotisessa seurannassa olevalta asemalta, öljysataman edustalta (as S) ja Svartbäckinselän eteläisestä syvänteestä (as B). Molemmilla alueilla oli sedimentin pinnalla hapellinen pintakerros (1,5–3 cm), mutta Svartbäckinselän syvänneäytteessä haisi lievästi rikkivety. Öljysataman edustalla valtalajina oli huonoissakin happiolosuhteissa selviävä *Marenzelleria*-monisukasmato. Erityisen runsas *Marenzelleria* oli Svartbäckinselän syvännealueella, jossa yksilötiheys oli suurempi kuin koskaan ennen. Molemmilla alueilla esiintyi kuitenkin myös herkkänä pidettyjä raakkuäyriäisiä. BBI-indeksin mukaan pohjan tila oli pysynyt öljysataman edustalla edellisen vuoden tapaan hyvänä, mutta Svartbäckinselän syvännealueella tilaluokka oli laskenut hyvästä tyydyttävään. Liejusimpukoissa esiintyi molemmilla näytepaikoilla kaikkia kokoluokkia, myös nuoria, pieniä yksilöitä. Öljysataman edustan näytteistä löytyi uutta vieraslajia, japaninkuoppaäyriäistä (*Nippoleucon hinumensis*), jota oli tätä ennen havaittu vain 2 yksilöä Kotkan edustalta.

7 TARKKAILUN JATKAMINEN

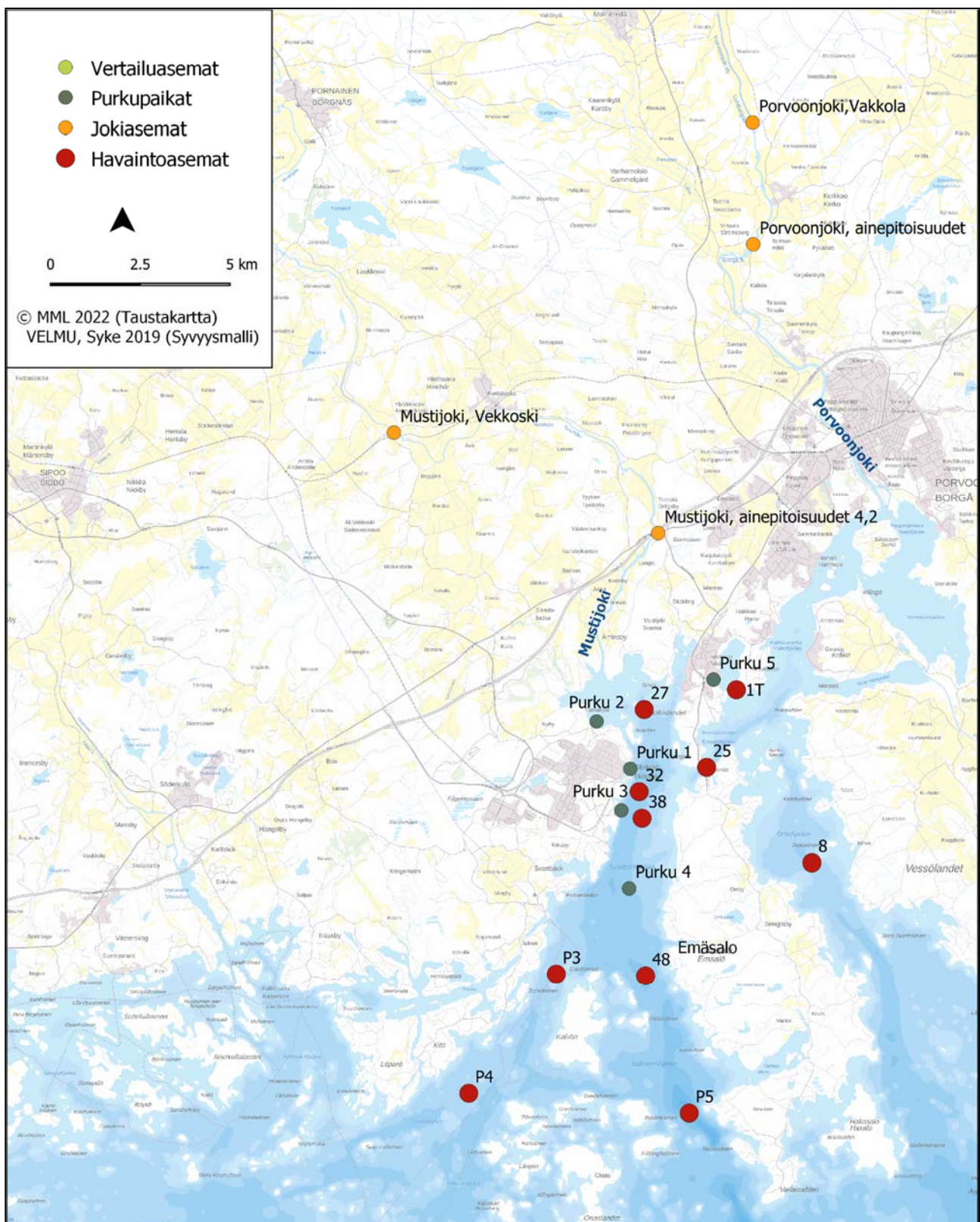
Porvoon edustan merialueen tilan tarkkailua jatketaan ELY-keskuksen päätöksen (UUDELY/3835/2016, 16.2.2021) mukaisella ohjelmalla, ja vuonna 2022 on vuorossa suppean tarkkailun vuosi.

Tulevaa haitta-ainetarkkailua täsmennettiin ELY-keskuksen kirjeessä (26.1.2022). Vuonna 2023 laajan kalataloudellisen tarkkailun yhteydessä tutkitaan haitta-aineita kaloista ja vuonna 2024 vastaavasti sedimentistä, pohjaeläimistä ja vedestä. Tarkkailuvolliset toimittavat vuoden 2024 haitallisten aineiden tarkkailusta tarkennetun esityksen syyskuun 2023 loppuun mennessä ELY-keskuksen kirjeen (26.1.2022) ja päätöksen (UUD/ELY/3835/2016, 16.2.2021) mukaisesti.

VIITTEET

- Anttila-Huhtinen, M. & Könönen, K. 2022. Ensimmäiset havainnot uudesta vieraslajista, japaninkuoppäyriäisestä *Nippoleucon hinumensis* (Gamô 1967) (Crustacea: Cumacea, Leuconidae) Suomen rannikolla. Käsikirjoitus.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää L., Järvinen, M., Karjalainen, S., Kauppila, P., Keto A., Kuoppala 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 no 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. ja Niemi, J. 2021. Porvoonjoen vesistöalueen yhteistarkkailu 2020, vedenlaatu ja piilevät. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys.
- Ilmatieteen laitos 2022a. Jäätalvi 2020–2021 oli keskimääräinen. www.ilmatieteenlaitos.fi > Ilmasto > Vuodenaikojen tilastot > Talvitilastot > Itämeren jäätalvikuvaukset > Jäätalvi 2020/2021. 7.3.2022.
- Ilmatieteen laitos 2022b. Talven 2020–2021 sää www.ilmatieteenlaitos.fi > Ilmasto > Vuodenaikojen tilastot > Talvitilastot > Talvi 2020–2021. 10.2.2022.
- Kangas, A. (toim.). 2018. Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018.
- Kantola, L., Koskeniemi, 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 näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus.
- Korpinen, P., Kiirikki, M., Koponen, J., Sarkkula, J. ja Väänänen, P. 2002. Rehevöitymiskehityksen arviointi Kotkan ja Porvoon edustan merialueilla 3D vesistömallin avulla. Suomen ympäristö, ympäristönsuojelu no 587.
- Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2021. Kotkan edustan merialueelta löytyi Suomelle uusi äyriäislaji. 14.9.2021, lehdistötiedote.
- Lehtimäki, T. 2022. Porvoon Energia Oy Tolkkisten voimalaitoksen lauhdevesien tarkkailu 2021. Sitowise Oy.
- Meissner, K. 2012. Pohjaeläinten määrittämisjärjestelmää, 25.4.2012. Ympäristöhallinnon yhteinen verkko palvelu, 9.3.2017, www.ymparisto.fi>Vesi>Pintavesien tila>Pintavesien tilan seuranta>Biologisten seurantamenetelmien ohjeet
- Mykkänen, J. & Lindfors, A. 2014. Jätevesien leviämiskartoitus Kilpilahden jalostamon edustan merialueella 2013. Luode Consulting Oy.

- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja B 10.
- 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 makron opas. Moniste, lokakuu 2012.
- 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.
- Ramboll Analytics Oy 2010. Porvoon edustan merialueen tila vuosina 1965–2009. Työnro 89102738, moniste.
- Ramboll Oy 2011. Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2011–2020. Vesistö- ja kalataloustarkkailu.
- SFS 5076 1989. Vesitutkimukset. pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. – Suomen standardisoimisliitto SFS.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (N:o 177) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.
- Suomen ympäristökeskus 2021. Sinilevätilanne rauhoittunut, sisävesillä ja merialueilla sinilevähavainnot vähäisiä. www.syke.fi. Ajankohtaista > Tiedote 22.7.2021.
- Suomen ympäristökeskuksen TARKKA-palvelu 2021. www.syke.fi/tarkka.



Porvoonjoki

kk	Virtaama m3/d	Kok. P kg/d	Kok. N kg/d	Kiintoaine kg/d	COD kg/d
1	1 206 322	87	2 654	31 364	14 476
2	757 002	58	1 968	24 981	10 598
3	1 854 762	158	5 101	76 045	25 967
4	3 662 056	448	7 568	267 330	69 579
5	1 206 915	168	5 069	91 726	19 311
6	447 197	37	1 073	9 838	7 602
7	172 746	8	276	1 727	1 503
8	1 065 010	149	4 260	61 771	26 625
9	566 254	46	1 472	11 325	7 928
10	1 118 201	112	3 522	44 169	14 537
11	1 486 066	171	4 755	73 560	29 721
12	465 641	37	1 304	13 504	6 985
ka.	1 167 348	123	3 252	58 945	19 569

Porvoonjoki

kk	Virtaama m3/kk	Kok. P kg/kk	Kok. N kg/kk	Kiintoaine kg/kk	COD kg/kk
1	37 395 994	2 693	82 271	972 296	448 752
2	21 196 063	1 611	55 110	699 470	296 745
3	57 497 610	4 887	158 118	2 357 402	804 967
4	109 861 678	13 440	227 047	8 019 902	2 087 372
5	37 414 380	5 219	157 140	2 843 493	598 630
6	13 415 916	1 114	32 198	295 150	228 071
7	5 355 141	241	8 568	53 551	46 590
8	33 015 306	4 622	132 061	1 914 888	825 383
9	16 987 622	1 393	44 168	339 752	237 827
10	34 664 233	3 484	109 192	1 369 237	450 635
11	44 581 985	5 127	142 662	2 206 808	891 640
12	14 434 883	1 140	40 418	418 612	216 523
yht	425 820 810	44 970	1 188 955	21 490 562	7 133 133

Mustijoki

kk	Virtaama m3/d	Kok. P kg/d	Kok. N kg/d	Kiintoaine kg/d	COD kg/d
1	737 444	47	1 401	16 224	14 011
2	434 948	26	870	10 004	8 264
3	1 289 757	88	3 353	43 207	23 216
4	2 076 061	187	3 945	113 491	51 902
5	663 372	62	1 758	28 193	13 267
6	191 069	14	497	3 248	4 777
7	69 103	4	50	898	1 106
8	564 621	68	2 654	28 231	18 633
9	225 117	15	428	4 502	5 403
10	655 455	80	1 639	41 294	15 075
11	793 588	87	2 857	40 076	21 427
12	205 323	13	554	4 517	4 312
ka.	658 822	58	1 667	27 824	15 116

Mustijoki

kk	Virtaama m3/kk	Kok. P kg/kk	Kok. N kg/kk	Kiintoaine kg/kk	COD kg/kk
1	22 860 749	1 463	43 435	502 936	434 354
2	12 178 555	719	24 357	280 107	231 393
3	39 982 464	2 739	103 954	1 339 413	719 684
4	62 281 829	5 605	118 335	3 404 740	1 557 046
5	20 564 539	1 923	54 496	873 993	411 291
6	5 732 078	407	14 903	97 445	143 302
7	2 142 202	133	1 564	27 849	34 275
8	17 503 258	2 100	82 265	875 163	577 608
9	6 753 499	446	12 832	135 070	162 084
10	20 319 120	2 469	50 798	1 280 105	467 340
11	23 807 650	2 619	85 708	1 202 286	642 807
12	6 365 002	401	17 186	140 030	133 665
yht	240 490 944	21 023	609 833	10 159 136	5 514 848

YHTEENSÄ Porvoonjoki + Mustijoki				
Porvoonjoki ja Mustijoki				
Vuosi	Kok. P kg/d	Kok. N kg/d	Kiintoaine kg/d	CODMn kg/d
2000	251	6 899	83 025	30 120
2001	151	4 215	35 172	20 443
2002	119	3 675	39 045	18 995
2003	103	4 082	20 949	12 536
2004	339	6 325	80 950	43 691
2005	206	4 549	65 595	19 726
2006	194	5 365	60 908	20 737
2007	245	5 445	63 329	30 437
2008	405	5 962	134 042	39 901
2009	136	2 802	40 478	14 393
2010	96	2 912	53 989	19 454
2011	196	6 514	113 446	23 892
2012	362	6 550	184 375	48 074
2013	197	4 907	94 908	25 713
2014	139	3 750	71 535	17 470
2015	175	4 936	87 197	25 877
2016	192	4 159	73 966	26 388
2017	255	4 961	110 315	39 567
2018	100	2 942	54 095	19 009
2019	205	5 194	108 627	30 200
2020	339	4 580	218 043	39 980
2021	181	4 919	86 769	34 685
Keskiarvo	208	4 802	85 489	27 331

Borealis Polymers Oy							BEWI RAW Oy							Ineos Composites Finland Oy		
Vuosi	virtaama m3/d	kok. P kg/d	CODCr kg/d	kiintoaine kg/d	hiilivedyt* kg/d	BOD7 kg/d	Vuosi	virtaama m3/d	kok. P kg/d	CODCr kg/d	kiintoaine kg/d	styreeni kg/d	kok. N kg/d	Vuosi	virtaama m3/d	CODCr kg/d
1990	3 990				1,4		1990	305	0,3	47	6,40	0,04		1990	231	
1991	3 930				2,7		1991	253	0,1	41	3,60	0,03		1991	258	
1992	4 565				2,0		1992	282	0,03	34	1,90	0,03		1992	116	
1993	4 321	0,6	655	28	0,9		1993	288	0,03	36	2,10	0,02		1993	94	
1994	4 593	1,0	436	16	0,8		1994	305	0,03	30	1,80	0,02		1994	133	18,0
1995	4 310	1,0	434	85	0,5		1995	266	0,02	42	2,10	0,03		1995	109	17,0
1996	3 690	0,8	313	82	1,0		1996	288	0,03			0,05		1996	107	
1997	3 636	1,0	606	12	0,7		1997	246	0,03	29	0,60	0,05		1997	62	4,6
1998	4 128	0,7	436	9,5	0,6		1998	262	0,17	12	2,40	0,04		1998	78	9,1
1999	4 604	0,9	559	13	0,3		1999	245	0,21	8,3	2,10	0,03		1999	52	15,3
2000	4 500	0,5	338	6,2	0,2	35,9	2000	267	0,11	9,3	2,60	0,04		2000	59	7,4
2001	4 343	1,0	401	5,6	0,1	44,3	2001	240	0,13	5,4	1,90	0,02		2001	58	7,6
2002	4 030	0,2	386	3,5	0,2	0,2	2002	203	0,11	3,7	1,40	0,02		2002	74	3,2
2003	4 224	0,3	349	5,0	0,1	0,1	2003	219	0,12	4,2	1,10	0,02		2003	61	4,3
2004	5 113	0,4	467	4,0	1,1	0,1	2004	238	0,1	5,1	0,80	0,02		2004	53	4,0
2005	6 684	0,5	572	5,2	0,8	0,1	2005	245	0,17	6	1,10	0,02		2005	47	2,0
2006	5 235	0,2	234	4,6	0,4	0,2	2006	273	0,07	7,1	2,60	0,02		2006	55	1,9
2007	4 057	0,2	163	0,7	0,5	0,1	2007	192	0,05	4,8	1,60	0,01		2007	68	2,7
2008	4 310	0,3	305	0,8	0,6	0,1	2008	212	0,07	5,4	1,70	0,01		2008	67	2,2
2009	3 771	0,2	178	1,2	0,4	0,1	2009	250	0,17	15,9	5,80	0,04		2009	37	1,4
2010	3 884	0,2	152	2,1	0,7	0,3	2010	373,00	0,36	18,9	3,10	0,05		2010	65	2,2
2011	4 077	0,2	153	1,9	0,4	0,3	2011	375,00	0,68	23,6	3,20	0,06	4,4	2011	106	4,2
2012	4 282	0,2	166	5,9	0,6	0,1	2012	364,00	0,83	9,6	1,90	0,04	3,6	2012	94	4,1
2013	2 594	0,1	76	3,8	0,3	0,1	2013	380,00	0,51	10,7	2,19	0,04	3,0	2013	74	2,9
2014	2 237	0,1	50	2,0	0,3	0,1	2014	358,00	0,37	6,3	1,09	0,03	1,6	2014	93	4,8
2015	2 417	0,1	49	1,5	0,3	0,1	2015	375,36	0,1	7,4	1,37	0,04	1,6	2015	94	4,2
2016	2 346	0,1	57	1,9	0,3	0,1	2016	346,75	0,32	13,1	2,73	0,06	3,0	2016	57	3,1
2017	2 663	0,2	61	12,1	0,7	0,1	2017	363,02	0,32	15,0	14,32	0,07	2,8	2017	59	1,5
2018	2 232	0,2	50	8,0	0,6	0,3	2018	401,82	0,23	13,5	6,20	0,02	3,8	2018	54	1,0
2019	2 616	0,2	56	6,9	0,9	0,3	2019	412,53	0,21	11,6	3,04	0,02	3,0	2019	55	1,2
2020	2 958	0,2	62	8,9	1,1	0,2	2020	384,76	0,23	14,6	4,78	0,03	3,4	2020	59	0,9
2021	2 691	0,1	72	29,2	0,3	0,3	2021	376,01	0,17	12,2	2,53	0,04	3,9	2021	55	0,8
Keskiarvo	3845	0,4	270	12,6	0,7	3,8	Keskiarvo	300	0,20	16,2	2,90	0,03	3,1	Keskiarvo	84	4,9

Neste Oyj							Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamo						
							vuodet 1990-2001 Kokkonniemen ja Hermanninsaaren yhteenlaskettu kuormitus						
							ja vuodesta 2002 eteenpäin Hermanninsaaren uuden puhdistamon kuormitus						
Vuosi	virtaama m3/d	kok. P kg/d	kok. N kg/d	CODcr kg/d	Öljy kg/d	Fenolit kg/d	Vuosi	virtaama m3/d	kok. P kg/d	kok. N kg/d	CODcr kg/d	kiintoaine kg/d	BOD7 kg/d
1990	15 090	3	117	2350	46	4,30	1990	13625	8,5	345	262	264	485
1991	14 910	2,5	137	2750	16	2,30	1991	13733	5,1	361	231	168	375
1992	15 385	2,7	162	3122	18	1,80	1992	13071	4,9	374	208	137	418
1993	17 559	3,1	147	3281	17	3,20	1993	11608	4,2	409	189	139	415
1994	18 430	4,1	92	2456	18	2,40	1994	11711	4,3	364	157	165	384
1995	15 843	4,7	81	1685	8,2	0,60	1995	12220	3,7	412			431
1996	15 799	7,3	46	1035	4,3	0,20	1996	12220	4,1	406		147	448
1997	18 389	10,7	105	1263	5,4	2,00	1997	10680	3,4	380		136	374
1998	17 330	7,5	59	1217	8,7	0,20	1998	12754	3,6	466	170	130	400
1999	17 004	7	71	1164	7,3	0,30	1999	11385	3,8	386		187	365
2000	17 097	7	132	1577	10,1	0,40	2000	11229	3,2	376	795	109	384
2001	19 029	5,4	186	1784	16,5	0,30	2001	11425	5,5	351	817	171	371
2002	17 263	4,2	101	1276	6,6	0,30	2002	9369	3,7	140	290	66	42
2003	17 159	4,5	94	1305	3,5	0,20	2003	9134	3	170	280	66	43
2004	19 737	8	109	2417	22	0,40	2004	11902	4	140	381	102	57
2005	20 893	9	141	2495	25	0,70	2005	11250	4	132	376	98	51
2006	21 273	5,8	123	1305	5,6	0,40	2006	11001	3,2	117	375	72	47
2007	22 037	6,3	89	982	4,3	0,20	2007	12240	5,5	158	574	147	108
2008	20 469	6,3	235	1019	2,9	0,40	2008	14907	5,1	170	560	112	74
2009	18 080	6	170	917	2,2	0,16	2009	10702	2,4	121	371	43	43
2010	17 701	4,7	160	912	5,1	0,23	2010	10987	3,1	157	392	92	71
2011	19 753	6,4	109	716	2,4	0,16	2011	11847	4	136	436	125	77
2012	21 530	6,2	100	689	2,9	0,15	2012	13046	3,7	140	445	132	69
2013	19 929	7,6	189	1131	2,3	0,17	2013	11417	2,8	135	388	95	57
2014	18 198	4,4	101	918	2,0	0,17	2014	11115	1,6	140	307	37	33
2015	19 308	5,9	120	907	2,2	0,16	2015	12305	2,7	156	360	52	40
2016	19 899	7,4	133	964	2,1	0,22	2016	12171	3	153	420	56	68
2017	21 898	6,7	130	856	2,2	0,18	2017	12322	3	151	423	56	41
2018	18 020	3,2	110	704	1,8	0,16	2018	10752	3	139	387	70	61
2019	20 637	3,8	120	733	2,3	0,28	2019	12219	2	147	329	31	30,4
2020	14 455	3,0	37	409	0,5	0,14	2020	13430	2	177	353	16	27,8
2021	18 669	2,6	60	568	0,6	0,05	2021	12798	2	182	369	43	40,5
Keskiarvo	18 399	5,5	118	1403	8,6	0,71	Keskiarvo	11 893	4	237	380	105	185

Vedenlaatutarkkailun havaintopaikat.

Havaintopaikka		Alue	Syvyys (m)	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		
8	Orrenkylänselkä 8	Orrenkylänselkä	34	6684219	-	425036
25	Kuggsund 25	Kuggsund	20	6686872	-	422102
27	Illvarden koillinen 27	Kulloonlahti, Mustijoen edusta	18	6688502	-	420363
32	UUS-11 Porvoo 32	Kilpilahden edusta, pohjoinen	23	6686193	-	420223
38	Sköldviken edusta 38	Kilpilahden edusta, etelä	20	6685453	-	420303
48	UUS-13 Porvoo 48	Kalvön koillispuoli	40	6681075	-	420403
P3	Kalvön NW	Kalvön luoteispuoli	13	6681125	-	417914
P4	UUS-30 Kitö kaakko 57	Löparöfjärden	19	6677790	-	415476
P5	Stuvubergsudden W	Esthamnsfjärden	46	6677238	-	421618
1 T	Tolkkinen 1 T	Koddervikenin suu	3	6689052	-	422932

Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailu. Vuoden 2021 menetelmät.

Määrittäminen	Yksikkö	Menetelmä	FINAS- akkreditoitu	
			menetelmä	Laboratorio
Happipitoisuus, sondi	mg/l	Kenttämittaus		
Happikyllästyminen, sondi	%	Kenttämittaus		
Saliniteetti	‰	Kenttämittaus		
Happipitoisuus	mg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Happikyllästyminen	%	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Sameus	FTU	SFS-EN ISO 7027:2000	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Sähkönjohtavuus	mS/m	SFS-EN 27888:1994	x	Kymen Ympäristölaboratorio
pH		SFS 3021:1979	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Kokonaistyyppipitoisuus	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3031:1990	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Nitraatti-nitriittityypipitoisuus	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3031:1990	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Ammoniumtyypipitoisuus	µg/l	SFS 3032:1976	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Kokonaisfosforipitoisuus	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3025:1986	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Liukoinen fosfaattifosfori	µg/l	Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3025:1986	x	Kymen Ympäristölaboratorio
E.coli	pmy/100 ml	Colilert, SFS-EN-ISO 9308-2-:2014	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Kolimuotoiset bakteerit, koli36	pmy/ 100 ml	Colilert, SFS-EN-ISO 9308-2-:2015	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Klorofylli-a	µg/l	SFS 5772:1993	x	Kymen Ympäristölaboratorio
Kadmium, kokonaispitoisuus	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2016	x	Alihankinta, Metropolilab
Lyijy, kokonaispitoisuus	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2017	x	Alihankinta, Metropolilab
Nikkeli, kokonaispitoisuus	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2018	x	Alihankinta, Metropolilab
Kadmium, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2019	x	Alihankinta, Metropolilab
Lyijy, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2020	x	Alihankinta, Metropolilab
Nikkeli, liukoinen	µg/l	SFS-EN ISO 17294-2:2021	x	Alihankinta, Metropolilab

Kymen Ympäristölaboratorio Oy
Kemian laboratorion menetelmien mittausepävarmuudet

21.10.2021 RP

FINAS- akkr./arv.	Menetelmä- nro	Analyytti	Tekniikka	Matriisi	Yksikkö	Määrittys- raja	Mittaus- alue	± Mittaus- epävarmuus (95 %, k = 2)
Akkr.	110	a-klorofylli	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	1	>1	15 %
Akkr.	140	Ammoniumtyppi	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	5	5 - 20	15 %
Akkr.	140	Ammoniumtyppi	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	5	>20	10 %
Akkr.	210	Fosfaattifosfori Liukoinen	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	2	2 - 10	15 %
Akkr.	210	Fosfaattifosfori Liukoinen	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	2	>10	15 %
Akkr.	220	Happi	Titrimetrinen, automaattisesti	Luonnonvesi, talousvesi	mg/l	0,5	0,5-2	17 %
Akkr.	220	Happi	Titrimetrinen, automaattisesti	Luonnonvesi, talousvesi	mg/l	0,5	>2	10 %
Akkr.	260	Kokonaisfosfori	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	2	2 - 50	20 %
Akkr.	260	Kokonaisfosfori	Fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	2	50 - 550	10 %
Akkr.	340	Kokonaistyyppi	Aquakem, Cd-pelkistys, fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	50	50 - 1000	22 %
Akkr.	340	N(NO3+NO2)	Aquakem, Cd-pelkistys, fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	5	5 - 100	26 %
Akkr.	340	N(NO3+NO2)	Aquakem, Cd-pelkistys, fotometrinen	Luonnonvesi	µg/l	5	>100	15 %
Akkr.	370	pH	Autoanalysaattori	Luonnonvesi	-	-	-	0,1
Akkr.	400	Sameus	Nefelometrinen	Luonnonvesi	FNU	0,2	0,2 - 1,0	15 %
Akkr.	400	Sameus	Nefelometrinen	Luonnonvesi	FNU	0,2	1 - 200	5 %
Akkr.	420	Sähkönjohtavuus	Autoanalysaattori	Jätevesi, luonnonvesi, talousvesi, merivesi	mS/m	2	2 -10	0,5 mS/m
Akkr.	420	Sähkönjohtavuus	Autoanalysaattori	Jätevesi, luonnonvesi, talousvesi, merivesi	mS/m	2	10 - 100	3 %
Akkr.	420	Sähkönjohtavuus	Autoanalysaattori	Jätevesi, luonnonvesi, talousvesi, merivesi	mS/m	2	100 - 1000	3 %

Bakteeritulosten mittausepävarmuudet

PORVOO 13.7.2021 ja 26.7.2021 bakteeritulokset

Pvm	Näytepaikka	Syvyys	E.coli	koli36	95 % luottamusväli*	
					alin	ylin
13.7.2021	25	1	<10	12000	8100	18000
13.7.2021	27	1	<10	>24000	16000	47000
13.7.2021	38	1	<10	2800	1900	4200
13.7.2021	48	1	<10	1000	750	1400
13.7.2021	P3	1	<10	580	400	800
26.7.2021	25	1	<10	590	410	820
26.7.2021	27	1	<10	1000	710	1420
26.7.2021	38	1	<10	620	430	860
26.7.2021	48	1	<10	320	220	460
26.7.2021	P3	1	<10	680	470	930

*kokonaiskoli (koli36)

Yllä koli36-tulosten vaihteluväli 95 % luottamusvälillä, jolloin mittausepävarmuus vaihtelee välillä 30-50 % (kasvaa merkittävästi mittausalueen ääripäissä).

Tarkkoja mittausepävarmuusprosentteja ei tälle menetelmälle ole saatavilla.

E. coli -tulokset olivat kaikki alle määritysrajan, jolloin mittausepävarmuuksia ei anneta

Kymen ympäristölaboratorio Oy

Lisätietoja bakteerituloksista antaa: Sofia Seitteenranta-Vekkelä

sofia.seitteenranta-vekkeli@kymlab.fi

Vuoden 2021 metallitulosten mittausepävarmuudet

Näytenumeroiden selitteet

Seuraavista liitteistä löytyy mittausepävarmuudet.

Näytepvm. 10.6.2021**Näytepaikka Näytenumero**

38	15531-1
48	15531-2
P3	15531-3
27	15531-4
1T	15531-5

Näytepvm. 27.7.2021**Näytepaikka Näytenumero**

P3	20399-1
38	20399-2
48	20399-3
27	20399-4
1T	20399-5

Näytepvm. 30.9.2021**Näytepaikka Näytenumero**

P3	27922-1
38	27922-2
48	27922-3
27	27922-4
1T	27922-5

Tilaaaja
1508124-5
Kymen Ympäristölaboratorio Oy (vesinäytteet)



Patosillantie 2
45700 Kuusankoski

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	10.06.2021	Kellonaika	09.22
	Vastaanotettu	11.06.2021	Kellonaika	09.00
	Tutkimus alkoi	11.06.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	3097		

Analyysi	Menetelmä	15531-1 Vesistövesi 3097-1	15531-2 Vesistövesi 3097-4	15531-3 Vesistövesi 3097-8	15531-4 Vesistövesi 3097-14	Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,7	2,0	0,6	0,9	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8	0,7	0,8	1,2	µg/l	25
Analyysi	Menetelmä	15531-5 Vesistövesi 3097-30				Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2				µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1				µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1				µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,9				µg/l	25

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Kahelin Hanna, 010 3913 434, kemisti

Tiedoksi tulokset@kymmlab.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
1508124-5
Kymen Ympäristölaboratorio Oy (vesinäytteet)



Patosillantie 2
45700 Kuusankoski

Näytetiedot	Näyte	Jätevesi	Kellonaika	
	Näyte otettu	27.07.2021	Kellonaika	08.35
	Vastaanotettu	29.07.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Tutkimus alkoi	29.07.2021		
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	4102		

Analyysi	Menetelmä	20399-1 Jätevesi 4102-1	20399-2 Jätevesi 4102-4	20399-3 Jätevesi 4102-8	20399-4 Jätevesi 4102-15	Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,1	0,2	0,2	< 0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,4	0,4	0,6	µg/l	30
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7	0,7	0,7	0,7	µg/l	30
Analyysi	Menetelmä	20399-5 Jätevesi 4102-31				Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2				µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1				µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,8				µg/l	30
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,1				µg/l	30

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Kahelin Hanna, 010 3913 434, kemisti

Tiedoksi tulokset@kymmlab.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja

1508124-5

Kymen Ympäristölaboratorio Oy (vesinäytteet)


Patosillantie 2
45700 Kuusankoski

Näytetiedot	Näyte	Jätevesi		
	Näyte otettu	30.09.2021	Kellonaika	07.07
	Vastaanotettu	01.10.2021	Kellonaika	09.00
	Tutkimus alkoi	01.10.2021	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Näytteen ottaja	Tilaaajan toimesta		
	Viite	5600		

Analyysi	Menetelmä	27922-1 Jätevesi 5600-1	27922-2 Jätevesi 5600-4	27922-3 Jätevesi 5600-8	27922-4 Jätevesi 5600-15	Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,3	0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	1,8	1,5	0,5	0,9	µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,1	0,2	0,2	0,5	µg/l	25
Analyysi	Menetelmä	27922-5 Jätevesi 5600-31				Yksikkö	Epä- varmuus -%
Kadmium, Cd, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Kadmium, Cd, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	< 0,02				µg/l	15
Lyijy, Pb, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2				µg/l	20
Lyijy, Pb, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,2				µg/l	20
Nikkeli, Ni, kokonais	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,7				µg/l	25
Nikkeli, Ni, liukoinen	* SFS-EN ISO 17294-2:2016	0,4				µg/l	25

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Kahelin Hanna, 010 3913 434, kemisti

Tiedoksi tulokset@kymmlab.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

1/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
23.2.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 0,7 m; Lumi 10 cm; Jää 30 cm; Klo 15:45; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -6 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt E;																						
	1	3,06	0,6		11,4		80	19	317	7,2	1500	970	59	66	20			<1						
	2	3,58	0,82																					
	3	3,81	1,01																					
	4	3,84	1,10																					
	5	3,85	1,14																					
	6	3,90	1,31																					
	7	3,92	1,34																					
	8	3,93	1,37																					
	9	3,94	1,40																					
	10	3,96	1,41																					
	11	3,96	1,43																					
	12	3,97	1,47																					
	13	3,98	1,56																					
	14	3,98	1,57																					
	15	3,98	1,56																					
	16	3,98	1,56																					
	17	3,99	1,55																					
	18	4,01	1,53																					
	19	4,04	1,7		11,8		87	3,2	717	7,6	540			48										
23.2.2021	PORVOO / 32 UUS-11 Porvoo 32	Kok.syv. 24 m; Näk.syv. 2,2 m; Lumi 0 cm; Jää 25 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -8 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt E;																						
	1		0,2		12,1		85	4,4	651	7,6	690	340	12	44	27			<1						
	23		2,4		11,0		83	1,6	848	7,7	500			43										

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

2/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
23.2.2021	PORVOO / 38 Sköldvikin edusta 38	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 2,0 m; Lumi 0 cm; Jää 20 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -8 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt E;																						
	1	3,82	0,6		12,0		86	4,9	653	7,5	730	400	15	46	27			<1						
	2	3,84	1,29																					
	3	3,96	2,29																					
	4	4,02	2,33																					
	5	4,03	2,39																					
	6	4,06	2,82																					
	7	4,07	2,93																					
	8	4,11	3,08																					
	9	4,11	3,11																					
	10	4,13	3,38																					
	11	4,15	3,60																					
	12	4,21	3,63																					
	13	4,23	3,22																					
	14	4,28	3,39																					
	15	4,29	3,43																					
	16	4,42	2,93																					
	17	4,45	2,51																					
	18	4,53	1,95																					
	19	4,57	2,2		11,6		87	1,1	809	7,7	480			40										

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

3/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
23.2.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48	Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 3,3 m; Lumi 0 cm; Jää 20 cm; Klo 13:10; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -8 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt E;																						
	1	4,00	0,4		12,6		90	1,4	721	7,8	500	240	<5	40	30			<1						
	2	4,01	0,22																					
	3	4,03	0,29																					
	4	4,08	0,42																					
	5	4,12	0,72																					
	6	4,13	0,85																					
	7	4,14	1,05																					
	8	4,14	1,10																					
	9	4,15	1,09																					
	10	4,16	1,01																					
	11	4,18	1,47																					
	12	4,19	1,92																					
	13	4,20	1,93																					
	14	4,21	1,82																					
	15	4,21	1,72																					
	16	4,25	1,45																					
	17	4,36	1,49																					
	18	4,52	1,76																					
	19	4,56	1,76																					
	20	4,59	1,86																					
	25	5,00	2,55																					
	30	5,30	2,95																					
	35	5,37	3,06																					
	39	5,45	3,3		9,7		75	1,7	955	7,6	430			51										
24.2.2021	PORVOO / 27 Ilivarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 12 cm; Jää 19 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -2 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	3,46	0,2		12,5		87	13	229	7,2	1500	780	51	53	17			<1						
	2	3,75	0,97																					
	3	3,87	1,22																					
	4	3,97	1,57																					
	5	4,04	1,87																					
	6	4,09	2,16																					
	7	4,10	2,14																					
	8	4,13	1,97																					
	9	4,14	1,98																					
	10	4,17	1,86																					
	11	4,19	1,88																					
	12	4,22	1,94																					
	13	4,25	2,04																					
	14	4,27	2,11																					
	15	4,37	2,21																					
	16	4,41	2,23																					
	17	4,42	2,2		11,1		83	2,5	789	7,6	560			47										

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
24.2.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8	Kok.syv. 32 m; Näk.syv. 0,6 m; Lumi 12 cm; Jää 22 cm; Klo 15:05; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -1 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		0,2		11,8		83	7,9	578	7,5	1300	770	33	70	25									<1
	31		2,5		9,1		69	1,4	884	7,5	640			53										
24.2.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW	Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 4,9 m; Lumi 5 cm; Jää 31 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -4 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1	4,02	0,0		12,6		89	1,4	726	7,7	560	190	5,0	40	31									<1
	2	4,05	0,02																					
	3	4,09	0,05																					
	4	4,12	0,05																					
	5	4,13	0,18																					
	6	4,16	0,30																					
	7	4,18	0,32																					
	8	4,24	0,37																					
	9	4,26	0,45																					
	10	4,28	0,53																					
	11	4,29	0,59																					
	12	4,32	0,64																					
	13	4,39	0,8		12,1		87	1,1	789	7,7	500			41										
24.2.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57	Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 4,9 m; Lumi 0 cm; Jää 24 cm; Klo 12:15; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. -2 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		0,0		12,5		88	1,3	734	7,8	570	200	5,1	40	31									1,2
	5																							
	10																							
	18		0,8		12,0		87	1,0	793	7,8	490			41										
24.2.2021	PORVOO / Tolkkine Tolkkinen 1 T	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Lumi 13 cm; Jää 25 cm; Klo 16:15; Näytt.ottaja JMä, JN; Ilm.lt. 0 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		0,0		9,2		64	16	471	7,2	1300	600	55	66	22									<1
	2		0,4		10,6		75	10	585	7,4	1100			63										

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

5/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
9.6.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	3,16	18,9		13,1		144	6,7	650	9,0	1000	330	14	48	<2									
	2	4,03	16,39																					
	3	4,70	12,66																					
	4	4,75	11,07																					
	5	4,81	10,45																					
	6	4,82	9,35																					
	7	4,86	8,52																					
	8	4,87	8,28																					
	9	4,88	8,20																					
	10	4,88	8,16																					
	11	4,88	8,13																					
	12	4,89	8,10																					
	13	4,89	8,09																					
	14	4,89	8,02																					
	15	4,90	8,01																					
	16	4,90	7,99																					
	17	4,90	7,99																					
	18	4,90	7,99																					
	19	4,90	8,2		6,7		59	5,1	856	7,7	570			44										
	0-2																	38						
9.6.2021	PORVOO / 27 Iilvarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 16:55; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	3,66	19,6		14,0		156	7,2	661	9,1	1000	390	11	47	<2				<0,02	<0,1	0,9	<0,02	<0,1	1,2
	2	3,80	19,32																					
	3	4,34	16,11																					
	4	4,41	14,75																					
	5	4,53	13,40																					
	6	4,51	11,54																					
	7	4,55	10,77																					
	8	4,64	9,83																					
	9	4,69	9,47																					
	10	4,74	9,18																					
	11	4,76	8,98																					
	12	4,82	8,56																					
	13	4,86	8,23																					
	14	4,93	7,61																					
	15	4,94	7,54																					
	16	4,94	7,48																					
	17	4,95	7,8		8,3		72	2,5	864	7,9	490			31										
	0-2																	38						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

6/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
9.6.2021	PORVOO / 32 UUS-11 Porvoo 32	Kok.syv. 24 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 14:55; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		19,6		13,9		155	4,7	671	9,1	830	11	10	42	<2									
	23		6,1		7,4		62	2,0	895	7,7	460			42										
	0-2																	35						
9.6.2021	PORVOO / 38 Sköldvikin edusta 38	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 0,9 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	3,98	19,2		13,8		153	3,2	702	9,1	900	270	8	35	<2				<0,02	<0,1	1,7	<0,02	<0,1	0,8
	2	3,93	18,22																					
	3	4,29	14,88																					
	4	4,47	13,00																					
	5	4,54	11,83																					
	6	4,59	11,15																					
	7	4,71	10,66																					
	8	4,78	10,15																					
	9	4,81	9,98																					
	10	4,78	9,37																					
	11	4,79	9,22																					
	12	4,82	8,80																					
	13	4,88	8,47																					
	14	4,93	8,16																					
	15	4,95	7,77																					
	16	4,97	7,38																					
	17	5,00	7,09																					
	18	5,02	6,87																					
	19	5,03	7,1		8,9		76	2,5	873	7,9	420			25										
	0-2																	29						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

7/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
9.6.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48		Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:45; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1	4,61	17,9		12,2		132	1,8	816	8,8	480	24	<5	22	<2				<0,02	<0,1	2	<0,02	<0,1	0,7
	2	4,76	17,01																					
	3	4,82	15,78																					
	4	4,84	14,61																					
	5	4,87	12,24																					
	6	4,89	11,83																					
	7	4,89	10,98																					
	8	4,88	10,42																					
	9	4,87	10,02																					
	10	4,86	9,55																					
	11	4,88	9,36																					
	12	4,92	9,05																					
	13	4,93	8,73																					
	14	4,95	8,20																					
	15	4,96	8,08																					
	16	4,97	7,85																					
	17	4,99	7,58																					
	18	5,01	7,26																					
	19	5,02	7,11																					
	20	5,02	6,95																					
	25	5,11	6,28																					
	30	5,27	4,99																					
	35	5,36	4,57																					
	39	5,38	4,6		7,0		56	1,7	933	7,5	490			91										
	0-2																	7,1						
9.6.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8		Kok.syv. 34 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1		18,6		11,2		123	1,7	815	8,7	370	6	<5	22	<2									
	31		6,5		5,8		49	4,1	891	7,5	740			270										
	0-2																	5,9						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

8/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
9.6.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW	Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 11:10; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	4,35	18,2		12,8		139	2,4	783	9,0	630	110	6	30	<2				<0,02	<0,1	0,6	<0,02	<0,1	0,8
	2	4,58	17,81																					
	3	4,67	16,20																					
	4	4,74	12,85																					
	5	4,77	12,27																					
	6	4,88	12,01																					
	7	4,82	11,33																					
	8	4,88	10,58																					
	9	4,88	9,21																					
	10	4,89	8,88																					
	11	4,92	8,40																					
	12	4,94	8,00																					
	13	4,97	8,0		8,8		77	2,4	866	7,9	410			27										
	0-2																		14					
9.6.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57	Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:55; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		18,3		12,4		135	1,7	796	8,9	510	59	6	25	<2									
	18		7,6		8,0		69	1,6	876	7,8	330			33										
	0-2																		11					
9.6.2021	PORVOO / P5 Stuvubergsudden W	Kok.syv. 45 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		17,2		10,8		115	1,0	840	8,5	320	7	<5	20	<2									
	44		4,4		7,8		62	1,3	946	7,6	380			93										
	0-2																		2,0					
9.6.2021	PORVOO / Tolkkinen 1 T	Kok.syv. 2,9 m; Näk.syv. 0,5 m; Klo 15:50; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		22,1		13,8		161	15	569	9,2	1100	340	20	81	<2				<0,02	0,2	1,1	<0,02	<0,1	0,9
	2		20,2		11,3		127	53	629	8,8	1000			160										
	0-2																		46					

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

9/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
13.7.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 1,4 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	4,95	24,5		9,6		118	3,8	854	8,6	430	32	9	36	<2	<10	12000							
	2	4,95	24,08																					
	3	4,95	24,02																					
	4	4,95	23,72																					
	5	4,95	23,39																					
	6	4,95	23,09																					
	7	4,95	22,48																					
	8	4,99	15,70																					
	9	5,07	10,53																					
	10	5,07	9,52																					
	11	5,08	9,00																					
	12	5,09	8,74																					
	13	5,09	8,56																					
	14	5,09	8,47																					
	15	5,09	8,40																					
	16	5,09	8,35																					
	17	5,09	8,30																					
	18	5,09	8,26																					
	19	5,09	8,6		4,6		41	3,5	877	7,4	450			66										
	0-2																	12						
13.7.2021	PORVOO / 27 Iilvarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	4,91	25,0		9,4		117	6,5	844	8,5	430	33	10	39	<2	<10	>24000							
	2	4,92	24,50																					
	3	4,94	24,40																					
	4	4,96	24,00																					
	5	4,98	23,61																					
	6	4,99	23,50																					
	7	4,99	23,04																					
	8	5,00	21,20																					
	9	5,07	18,86																					
	10	5,03	17,25																					
	11	5,07	14,70																					
	12	5,14	11,35																					
	13	5,19	8,75																					
	14	5,21	7,97																					
	15	5,23	7,69																					
	16	5,24	7,50																					
	17	5,26	7,9		5,2		45	11	897	7,5	470			81										
	0-2																	12						

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Tapiontie 2 C, 45160 KOUVOLA
Puhelin (05) 5445 920

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

11/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
13.7.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48	Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	5,00	24,1		9,7		119	1,8	860	8,6	380	30	5	28	<2	<10	1000							
	2	5,00	23,51																					
	3	4,99	22,92																					
	4	5,00	22,78																					
	5	5,00	22,66																					
	6	5,00	22,54																					
	7	4,99	22,48																					
	8	5,00	21,00																					
	9	5,03	19,04																					
	10	5,05	16,61																					
	11	5,10	13,78																					
	12	5,15	10,60																					
	13	5,22	8,99																					
	14	5,23	8,44																					
	15	5,25	8,14																					
	16	5,24	8,05																					
	17	5,26	7,82																					
	18	5,32	7,21																					
	19	5,36	6,93																					
	20	5,37	6,82																					
	25	5,48	6,29																					
	30	5,77	5,26																					
	35	5,88	5,01																					
	39	5,91	5,6		5,4		45	1,6	1000	7,5	430			73										
	0-2																	5,2						
13.7.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8	Kok.syv. 34 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 15:40; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	25,2	10,0		125	4,2	844	8,6	460	32	9	36	<2											
	31	6,9	5,8		49	2,1	908	7,6	410					74										
	0-2																	9,4						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

12/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
13.7.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW	Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 27 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	5,00	23,4		9,6		116	1,6	862	8,5	350	20	5	22	<2	<10	580							
	2	5,00	22,67																					
	3	5,00	22,55																					
	4	5,00	22,44																					
	5	5,00	22,37																					
	6	5,00	22,37																					
	7	5,00	22,12																					
	8	5,01	21,07																					
	9	5,03	19,65																					
	10	5,09	16,93																					
	11	5,19	11,96																					
	12	5,15	10,02																					
	13	5,15	10,5		6,7		62	5,4	884	7,6	320			39										
	0-2																							5,6
13.7.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57	Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:20; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		22,3		10,1		120	1,6	865	8,6	420	31	6	24	<2									
	18		8,4		6,4		56	2,5	885	7,6	330			43										
	0-2																							8,6
13.7.2021	PORVOO / P5 Stuvubergsudden W	Kok.syv. 45 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:55; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		24,4		10,0		123	1,5	841	8,7	370	38	6	27	<2									
	44		5,0		5,9		48	1,6	1000	7,6	390			83										
	0-2																							5,3
13.7.2021	PORVOO / Tolkkinen 1 T	Kok.syv. 2,9 m; Näk.syv. 0,6 m; Klo 15:20; Näytt.ottaja MH, JMä, US; levä 1 /3; Ilm.lt. 28 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		26,4		9,6		122	9,3	811	8,4	530	34	14	52	<2									
	2		25,4		8,5		107	16	827	8,3	510			67										
	0-2																							14

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

13/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
26.7.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 15:20; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	5,34	14,2		10,4		105	1,8	915	8,0	310	<5,0	11	27	2	<10	590							
	2	5,33	14,25																					
	3	5,34	13,67																					
	4	5,39	11,57																					
	5	5,43	9,69																					
	6	5,47	8,42																					
	7	5,48	7,92																					
	8	5,48	7,80																					
	9	5,49	7,63																					
	10	5,50	7,49																					
	11	5,50	7,41																					
	12	5,51	7,33																					
	13	5,51	7,29																					
	14	5,52	7,26																					
	15	5,51	7,26																					
	16	5,52	7,25																					
	17	5,52	7,24																					
	18	5,52	7,23																					
	19	5,52	7,4		6,6		57	3,5	946	7,4	380			58										
	0-2																	6,5						
26.7.2021	PORVOO / 27 Ilvarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 16:55; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	5,39	13,5		11,2		111	2,2	922	8,1	250	<5,0	13	39	<2	<10	1000		<0,02	<0,1	0,6	<0,02	<0,1	0,7
	2	5,39	13,22																					
	3	5,38	13,03																					
	4	5,38	12,93																					
	5	5,38	12,78																					
	6	5,38	12,77																					
	7	5,40	12,36																					
	8	5,40	12,17																					
	9	5,44	11,48																					
	10	5,63	7,64																					
	11	5,69	6,60																					
	12	5,73	6,31																					
	13	5,84	5,79																					
	14	5,89	5,53																					
	15	5,90	5,46																					
	16	5,96	5,26																					
	17	5,97	5,6		5,9		49	2,8	1010	7,3	300			66										
	0-2																	14,0						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

14/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	IuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
26.7.2021	PORVOO / 32 UUS-11 Porvoo 32	Kok.syv. 24 m; Näk.syv. 2,1 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1		13,1		10,4		102	1,5	913	8,0	310	<5,0	11	36	<2									
	23		5,3		6,4		53	1,8	1030	7,4	360			58										
	0-2																	10,8						
26.7.2021	PORVOO / 38 Sköldvikin edusta 38	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 14:10; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																						
	1	5,30	13,5		10,1		100	1,5	913	8,0	360	<5,0	12	27	<2	<10	620		<0,02	0,2	0,4	<0,02	<0,1	0,7
	2	5,30	13,17																					
	3	5,32	12,97																					
	4	5,38	12,23																					
	5	5,42	11,92																					
	6	5,44	11,25																					
	7	5,46	11,09																					
	8	5,52	11,26																					
	9	5,67	9,91																					
	10	5,72	8,04																					
	11	5,68	6,96																					
	12	5,69	6,45																					
	13	5,74	6,02																					
	14	5,79	5,79																					
	15	5,81	5,71																					
	16	5,82	5,67																					
	17	5,85	5,50																					
	18	5,89	5,35																					
	19	5,91	5,5		6,2		51	1,3	1000	7,3	430			54										
	0-2																	6,9						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

15/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
26.7.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48			Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 2,9 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulinop. 1 m/s; Tuulsuunt S;																				
	1	5,29	14,5		10,3		104	1,3	909	8,1	340	<5,0	11	23	<2	<10	320		<0,02	0,2	0,4	<0,02	<0,1	0,7
	2	5,29	13,70																					
	3	5,29	13,07																					
	4	5,30	13,03																					
	5	5,35	11,84																					
	6	5,43	9,79																					
	7	5,50	8,89																					
	8	5,53	8,38																					
	9	5,53	7,79																					
	10	5,59	7,25																					
	11	5,62	6,92																					
	12	5,64	6,65																					
	13	5,67	6,62																					
	14	5,68	6,53																					
	15	5,72	6,36																					
	16	5,74	6,26																					
	17	5,77	6,06																					
	18	5,79	5,90																					
	19	5,82	5,75																					
	20	5,87	5,52																					
	25	6,11	5,06																					
	30	6,22	4,93																					
	35	6,27	4,87																					
	39	6,28	5,1		7,5		61	0,9	1060	7,4	390			46										
	0-2																	7,2						
26.7.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8			Kok.syv. 34 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulinop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																				
	1		15,4		11,8		122	2,5	908	8,2	250	<5,0	13	49	<2									
	31		5,9		6,5		54	2,2	997	7,4	460			110										
	0-2																	14,4						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

16/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
26.7.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW		Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 11:05; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1	5,29	12,6		9,9		96	1,5	908	7,9	370	<5,0	11	30	<2	<10	680		<0,02	0,1	0,3	<0,02	<0,1	0,7
	2	5,29	12,32																					
	3	5,31	11,92																					
	4	5,36	11,52																					
	5	5,40	11,15																					
	6	5,47	10,30																					
	7	5,48	10,06																					
	8	5,50	9,74																					
	9	5,50	9,60																					
	10	5,52	9,26																					
	11	5,54	8,72																					
	12	5,56	7,88																					
	13	5,58	7,7		7,7		67	1,6	954	7,5	350			30										
	0-2																	8,2						
26.7.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57		Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1		13,7		10,6		105	1,8	903	8,0	330	<5,0	12	37	<2									
	18		6,4		6,8		57	1,4	981	7,4	290			39										
	0-2																	10,6						
26.7.2021	PORVOO / P5 Stuvubergsudden W		Kok.syv. 45 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1		14,8		10,8		110	1,4	902	8,2	350	<5,0	11	27	<2									
	44		4,9		7,4		60	1,2	1080	7,5	350			48										
	0-2																	9,5						
26.7.2021	PORVOO / Tolkkinen 1 T		Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 15:50; Näytt.ottaja JH, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt S;																					
	1		18,5		9,9		109	9,6	864	7,9	380	<5,0	19	45	<2				<0,02	0,2	0,8	<0,02	<0,1	1,1
	2		17,5		9,0		97	24	871	7,8	420			66										
	0-2																	10,3						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

17/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
24.8.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 0,8 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	4,80	15,8		9,0		93	11	848	8,0	660	95	28	48	5									
	2	4,80	15,58																					
	3	4,82	15,55																					
	4	4,88	15,45																					
	5	4,93	15,23																					
	6	5,07	13,90																					
	7	5,16	13,04																					
	8	5,19	12,71																					
	9	5,30	11,81																					
	10	5,43	10,74																					
	11	5,45	10,49																					
	12	5,45	10,49																					
	13	5,45	10,45																					
	14	5,46	10,45																					
	15	5,46	10,41																					
	16	5,46	10,38																					
	17	5,47	10,33																					
	18	5,47	10,32																					
	19	5,47	10,6		6,9		64	17	957	7,6	470			68										
	0-2																	14						
24.8.2021	PORVOO / 27 Iilvarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 16:10; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 6 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	5,55	10,9		7,7		72	2,4	970	7,6	400	23	39	37	20									
	2	5,55	10,62																					
	3	5,55	10,55																					
	4	5,55	10,51																					
	5	5,62	9,29																					
	6	5,64	8,82																					
	7	5,67	8,35																					
	8	5,69	8,11																					
	9	5,70	7,97																					
	10	5,70	7,94																					
	11	5,70	7,94																					
	12	5,70	7,94																					
	13	5,70	7,94																					
	14	5,70	7,94																					
	15	5,70	7,94																					
	16	5,70	7,95																					
	17	5,70	8,2		5,5		48	4,6	995	7,4	420			75										
	0-2																	1,5						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

18/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
24.8.2021	PORVOO / 32 UUS-11 Porvoo 32	Kok.syv. 24 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1		12,2		7,8		75	2,9	943	7,7	390	53	46	35	17									
	23		7,9		6,0		52	2,3	997	7,5	360			50										
	0-2																	3,7						
24.8.2021	PORVOO / 38 Sköldvikin edusta 38	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	5,34	12,2		8,2		79	3,8	933	7,7	420	53	16	38	14									
	2	5,38	11,73																					
	3	5,43	11,49																					
	4	5,45	11,36																					
	5	5,46	11,32																					
	6	5,48	11,30																					
	7	5,56	10,74																					
	8	5,57	10,47																					
	9	5,58	10,13																					
	10	5,65	8,67																					
	11	5,67	8,25																					
	12	5,69	7,99																					
	13	5,69	7,95																					
	14	5,70	7,82																					
	15	5,70	7,81																					
	16	5,70	7,81																					
	17	5,70	7,81																					
	18	5,71	7,77																					
	19	5,71	8,1		6,3		55	2,0	994	7,5	330			42										
	0-2																	5,1						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

19/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
24.8.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48	Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 12:25; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 12 C-ast; Pilv. 6 /8; Tuulinop. 9 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	5,46	11,2		8,1		76	2,1	951	7,7	360	23	<5	34	14									
	2	5,46	10,95																					
	3	5,46	10,95																					
	4	5,46	10,94																					
	5	5,46	10,83																					
	6	5,48	10,60																					
	7	5,48	10,57																					
	8	5,49	10,46																					
	9	5,51	10,37																					
	10	5,52	10,16																					
	11	5,56	9,61																					
	12	5,56	9,37																					
	13	5,57	9,28																					
	14	5,57	9,19																					
	15	5,60	8,92																					
	16	5,63	8,46																					
	17	5,63	8,13																					
	18	5,65	7,89																					
	19	5,67	7,85																					
	20	5,68	7,84																					
	25	5,71	7,45																					
	30	5,75	7,17																					
	35	5,79	7,00																					
	39	5,81	7,2		4,7		40	3,1	1010	7,4	430			88										
	0-2																	5,0						
24.8.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8	Kok.syv. 34 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 15:35; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulinop. 7 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	11,8	8,3		79	2,9	933	7,8	390	41	25	35	14											
	31	8,9	7,0		63	1,8	968	7,6	350															
	0-2																	4,6						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

20/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
24.8.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW	Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1	5,29	14,8		8,8		90	2,4	925	7,9	440	<5	7	29	7									
	2	5,29	14,60																					
	3	5,29	14,60																					
	4	5,29	14,59																					
	5	5,30	14,50																					
	6	5,30	14,44																					
	7	5,32	14,29																					
	8	5,36	13,56																					
	9	5,51	11,30																					
	10	5,52	11,02																					
	11	5,53	10,87																					
	12	5,57	10,16																					
	13	5,62	9,2		6,6		59	2,6	980	7,5	380			38										
	0-2																	7,5						
24.8.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57	Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1		15,2		9,2		95	2,3	923	8,1	410	6	<5	31	3									
	18		9,3		6,3		57	3,0	982	7,5	350			43										
	0-2																	11						
24.8.2021	PORVOO / P5 Stuvubergsudden W	Kok.syv. 45 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 11:55; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1		13,8		9,2		92	1,8	930	8,0	360	<5	<5	29	5									
	44		7,1		5,5		47	2,2	1010	7,4	410			69										
	0-2																	7,4						
24.8.2021	PORVOO / Tolkkinen 1 T	Kok.syv. 3,1 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 15:10; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 12 C-ast; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt N;																						
	1		15,8		8,9		92	13	861	7,9	520	12	27	46	6									
	2		15,7		8,8		91	16	859	7,9	470			51										
	0-2																	15						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

21/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
29.9.2021	PORVOO / 25 Kuggsund 25	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 1,2 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1	4,56	10,0		11,2		102	3,8	823	8,1	470	27	5	37	<2									
	2	4,74	9,9																					
	3	5,07	10,0																					
	4	5,08	10,0																					
	5	5,16	10,1																					
	6	5,21	10,1																					
	7	5,21	10,1																					
	8	5,22	10,1																					
	9	5,27	10,1																					
	10	5,27	10,1																					
	11	5,27	10,1																					
	12	5,29	10,1																					
	13	5,30	10,1																					
	14	5,31	10,2																					
	15	5,33	10,2																					
	16	5,34	10,2																					
	17	5,34	10,2																					
	18	5,35	10,2																					
	19	5,36	10,5		9,4		87	6,5	914	7,9	390			44										
	0-2																	27						
29.9.2021	PORVOO / 27 Ilivarden, koillinen 27	Kok.syv. 18 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 18:10; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1	5,25	10,5		10,2		94	2,5	897	8,0	400	37	6	33	6				<0,02	<0,1	0,9	<0,02	<0,1	0,5
	2	5,24	10,2																					
	3	5,25	10,2																					
	4	5,25	10,2																					
	5	5,26	10,2																					
	6	5,26	10,2																					
	7	5,27	10,2																					
	8	5,29	10,3																					
	9	5,29	10,3																					
	10	5,30	10,3																					
	11	5,32	10,4																					
	12	5,35	10,4																					
	13	5,37	10,4																					
	14	5,43	10,5																					
	15	5,48	10,6																					
	16	5,49	10,6																					
	17	5,50	10,8		8,6		80	3,4	939	7,8	390			41										
	0-2																	12						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

22/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
29.9.2021	PORVOO / 32 UUS-11 Porvoo 32	Kok.syv. 24 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1		11,4		9,7		92	2,7	923	7,9	380	60	17	34	12									
	23		10,9		8,8		82	31	944	7,8	340			120										
	0-2																	6,3						
29.9.2021	PORVOO / 38 Sköldvikin edusta 38	Kok.syv. 20 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 15:30; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulinop. 4 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1	5,50	13,0		9,4		92	2,7	936	7,8	370	58	26	35	15				<0,02	0,1	1,5	<0,02	<0,1	0,2
	2	5,53	12,2																					
	3	5,45	11,5																					
	4	5,45	11,2																					
	5	5,41	10,9																					
	6	5,40	10,6																					
	7	5,39	10,6																					
	8	5,38	10,5																					
	9	5,45	10,6																					
	10	5,45	10,5																					
	11	5,45	10,5																					
	12	5,47	10,5																					
	13	5,48	10,6																					
	14	5,50	10,6																					
	15	5,52	10,6																					
	16	5,53	10,6																					
	17	5,54	10,6																					
	18	5,54	10,6																					
	19	5,54	10,9		9,0		84	2,7	943	7,8	370			38										
	0-2																	5,8						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

23/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
29.9.2021	PORVOO / 48 UUS-13 Porvoo 48		Kok.syv. 40 m; Näk.syv. 3,5 m; Klo 12:40; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt SE;																					
	1	5,50	11,0		9,9		93	1,3	940	8,0	380	36	7	31	11				<0,02	<0,1	0,5	<0,02	<0,1	0,2
	2	5,50	10,6																					
	3	5,50	10,6																					
	4	5,50	10,6																					
	5	5,51	10,6																					
	6	5,51	10,6																					
	7	5,51	10,6																					
	8	5,52	10,6																					
	9	5,52	10,6																					
	10	5,52	10,6	10,26		95,5																		
	11	5,52	10,6																					
	12	5,52	10,6																					
	13	5,53	10,6																					
	14	5,53	10,6																					
	15	5,53	10,6																					
	16	5,53	10,6																					
	17	5,53	10,6																					
	18	5,53	10,6																					
	19	5,53	10,6																					
	20	5,53	10,6	10,16		94,7																		
	25	5,53	10,6																					
	30	5,55	10,6	9,61		89,4																		
	35	5,71	10,1	7,20		66,1																		
	37			4,28		38,2																		
	39	6,31	8,2	1,84	2,1	16,0	19	4,3	1070	7,3	700			180										
	0-2																	9,5						
29.9.2021	PORVOO / 8 Orrenkylänselkä 8		Kok.syv. 34 m; Näk.syv. 3,0 m; Klo 17:25; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt SE;																					
	1		10,5		10,1		94	1,4	918	8,0	340	15	6	31	9									
	10			10,37		95,8																		
	20			8,95		82,6																		
	25			8,55		79,0																		
	27			3,10		28,0																		
	29			1,37		12,3																		
	31		9,2	0,45	0,6	4,0	5	6,1	1040	7,2	840			240										
	0-2																	10						

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

24/24

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	0/00	It oC	O2 sondi mg/l	Happi mg/l	O2% sondi %	Happi-% %	Sameus FTU	Sähk mS/m	pH	Ntot µg/l	N(NO3+NO2) µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l	liuPO4P µg/l	E.coli pmy/100ml	koli36 pmy/100ml	Klorof. µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Ni µg/l	Cd liuk. µg/l	Pb liuk. µg/l	Ni liuk. µg/l
29.9.2021	PORVOO / P3 Kalvön NW	Kok.syv. 14 m; Näk.syv. 2,7 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1	5,42	11,2		9,8		92	1,5	933	7,9	450	49	13	33	13				<0,02	0,3	1,8	<0,02	<0,1	<0,1
	2	5,43	11,0																					
	3	5,44	11,0																					
	4	5,44	11,0																					
	5	5,44	11,0																					
	6	5,45	10,9																					
	7	5,47	10,8																					
	8	5,48	10,7																					
	9	5,49	10,7																					
	10	5,50	10,7																					
	11	5,51	10,6																					
	12	5,53	10,6																					
	13	5,54	10,7		9,2		86	1,9	946	7,8	360			39										
	0-2																	7,4						
29.9.2021	PORVOO / P4 UUS-30 Kitö kaakko 57	Kok.syv. 19 m; Näk.syv. 2,8 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1		10,9		9,9		93	1,3	935	8,0	340	33	7	33	10									
	18		10,8		9,7		91	1,4	944	7,9	330			27										
	0-2																	11						
29.9.2021	PORVOO / P5 Stuvubergsudden W	Kok.syv. 45 m; Näk.syv. 3,2 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1		11,0		9,9		93	1,1	942	8,0	350	32	7	29	11									
	44		8,4		4,8		43	2,0	1050	7,4	400			78										
	0-2																	8,4						
29.9.2021	PORVOO / Tolkkinen 1 T	Kok.syv. 3,0 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 16:50; Näytt.ottaja JN, JMä; levä 1 /3; Ilm.It. 10 C-ast; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt SE;																						
	1		10,0		11,2		102	6,0	743	8,0	620	100	8	46	<2				<0,02	0,2	0,7	<0,02	0,2	0,4
	2		10,0		10,7		97	6,1	774	7,9	560			41										
	0-2																	28						

9.6.2021

Havainto- paikka	kok. N µg/l	NO3+NO2 µg/l	NH4-N µg/l	kok. P µg/l	PO4-P µg/l	klorofylli-a µg/l	näkösyyvyys m	N/P -suhde kokonais	N/P -suhde liukoiset
25	1000	330	14	48	1,0	38	0,8	20,8	344,0
27	1000	390	11	47	1,0	38	0,7	21,3	401,0
32	830	11	10	42	1,0	35	0,8	19,8	21,0
38	900	270	8	35	1,0	29	0,9	25,7	278,0
48	480	24	2,5	22	1,0	7,1	1,9	21,8	26,5
8	370	6	2,5	22	1,0	5,9	1,9	16,8	8,5
P3	630	110	6	30	1,0	14	1,1	21,0	116,0
P4	510	59	6	25	1,0	11	1,5	20,4	65,0
P5	320	7	2,5	20	1,0	2	3	16,0	9,5
1T	1100	340	20	81	1,0	46	0,5	13,6	360,0

13.7.2021

Havainto- paikka	kok. N µg/l	NO3+NO2 µg/l	NH4-N µg/l	kok. P µg/l	PO4-P µg/l	klorofylli-a µg/l	näkösyyvyys m	N/P -suhde kokonais	N/P -suhde liukoiset
25	430	32	9	36	1,0	12	1,4	11,9	41,0
27	430	33	10	39	1,0	12	1	11,0	43,0
32	520	33	10	43	1,0	16	1	12,1	43,0
38	360	33	6	27	1,0	9	1,6	13,3	39,0
48	380	30	5	28	1,0	5,2	1,7	13,6	35,0
8	460	32	9	36	1,0	9,4	1,2	12,8	41,0
P3	350	20	5	22	1,0	5,6	2,9	15,9	25,0
P4	420	31	6	24	1,0	8,6	2	17,5	37,0
P5	370	38	6	27	1,0	5,3	2,7	13,7	44,0
1T	530	34	14	52	1,0	14	0,6	10,2	48,0

26.7.2021

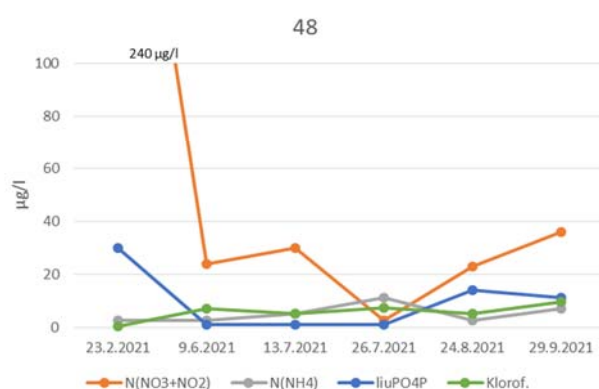
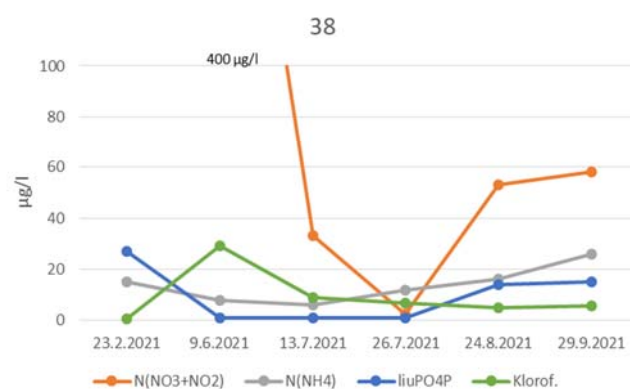
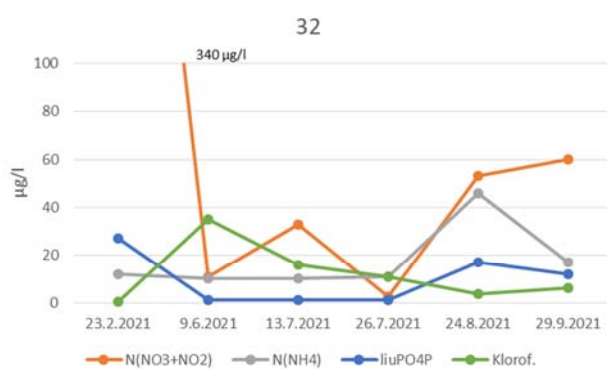
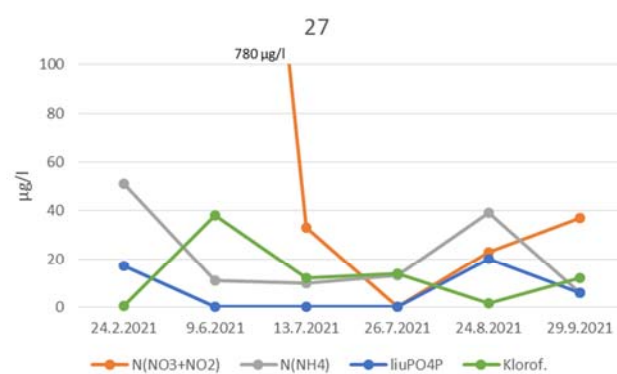
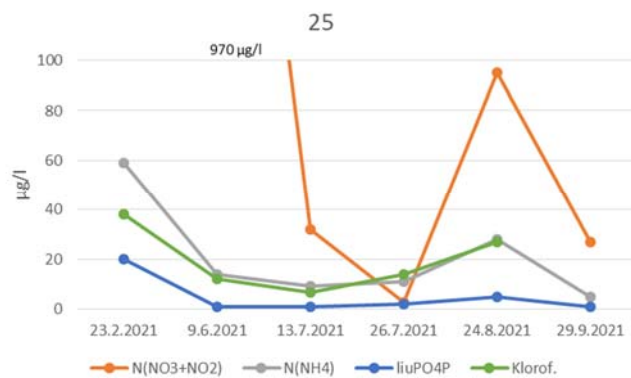
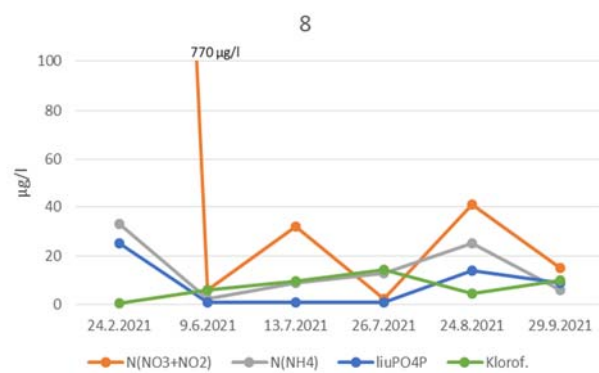
Havainto- paikka	kok. N µg/l	NO3+NO2 µg/l	NH4-N µg/l	kok. P µg/l	PO4-P µg/l	klorofylli-a µg/l	näkösyyvyys m	N/P -suhde kokonais	N/P -suhde liukoiset
25	310	2,5	11,0	27	2,0	6,5	2,2	11,5	6,8
27	250	2,5	13	39	1,0	14	1,6	6,4	15,5
32	310	2,5	11,0	36	1,0	10,8	2,1	8,6	13,5
38	360	2,5	12,0	27	1,0	6,9	3	13,3	14,5
48	340	2,5	11	23	1,0	7,2	2,9	14,8	13,5
8	250	2,5	13,0	49	1,0	14,4	1,3	5,1	15,5
P3	370	2,5	11,0	30	1,0	8,2	3	12,3	13,5
P4	330	2,5	12,0	37	1,0	10,6	1,9	8,9	14,5
P5	350	2,5	11,0	27	1,0	9,5	2,7	13,0	13,5
1T	380	2,5	19,0	45	1,0	10,3	0,8	8,4	21,5

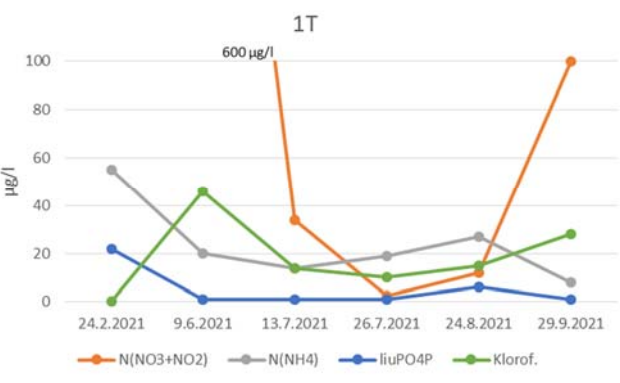
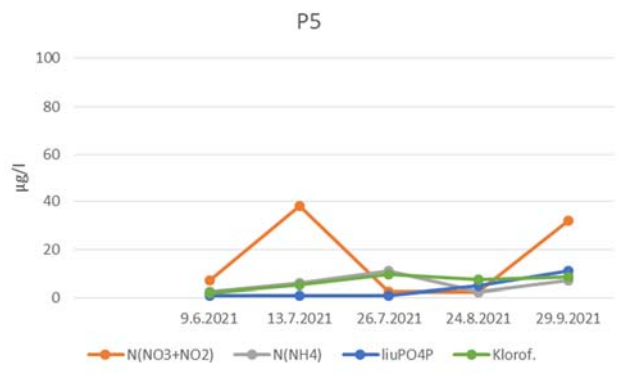
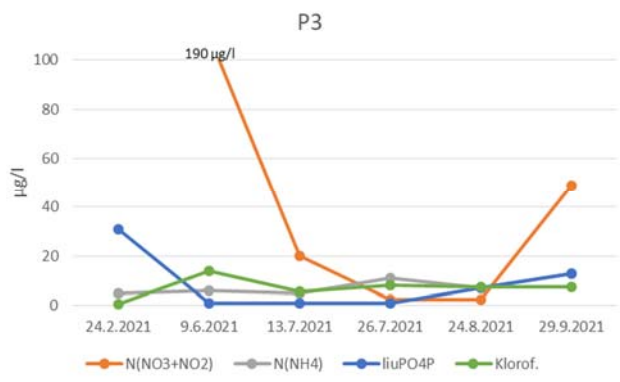
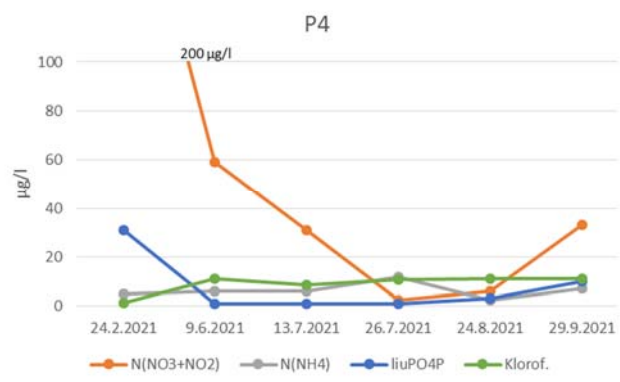
24.8.2021

Havainto- paikka	kok. N µg/l	NO3+NO2 µg/l	NH4-N µg/l	kok. P µg/l	PO4-P µg/l	klorofylli-a µg/l	näkösyyvyys m	N/P -suhde	N/P -suhde liukoiset
25	660	95	28	48	5,0	14	0,8	13,8	24,6
27	400	23	39	37	20,0	1,5	2	10,8	3,1
32	390	53	46	35	17,0	3,7	1,9	11,1	5,8
38	420	53	16	38	14,0	5,1	1,6	11,1	4,9
48	360	23	2,5	34	14,0	5	2,2	10,6	1,8
8	390	41	25	35	14,0	4,6	1,8	11,1	4,7
P3	440	2,5	7	29	7,0	7,5	2	15,2	1,4
P4	410	6	2,5	31	3,0	11	2	13,2	2,8
P5	360	2,5	2,5	29	5,0	7,4	2	12,4	1,0
1T	520	12	27	46	6,0	15	0,7	11,3	6,5

29.9.2021

Havainto- paikka	kok. N µg/l	NO3+NO2 µg/l	NH4-N µg/l	kok. P µg/l	PO4-P µg/l	klorofylli-a µg/l	näkösyyvyys m	N/P -suhde	N/P -suhde liukoiset
25	470	27	5	37	1,0	27	1,2	12,7	32,0
27	400	37	6	33	6,0	12	2,2	12,1	7,2
32	380	60	17	34	12,0	6,3	2	11,2	6,4
38	370	58	26	35	15,0	5,8	2	10,6	5,6
48	380	36	7	31	11,0	9,5	3,5	12,3	3,9
8	340	15	6	31	9,0	10	3	11,0	2,3
P3	450	49	13	33	13,0	7,4	2,7	13,6	4,8
P4	340	33	7	33	10,0	11	2,8	10,3	4,0
P5	350	32	7	29	11,0	8,4	3,2	12,1	3,5
1T	620	100	8	46	1,0	28	1	13,5	108,0





KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY Tutkimustuloksia

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

23.2.-24.2.2021

Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	0,6	0,2	0,6	0,4	0,0
2	0,8	1,0	1,3	0,2	0,0
3	1,0	1,2	2,3	0,3	0,1
4	1,1	1,6	2,3	0,4	0,1
5	1,1	1,9	2,4	0,7	0,2
6	1,3	2,2	2,8	0,9	0,3
7	1,3	2,1	2,9	1,1	0,3
8	1,4	2,0	3,1	1,1	0,4
9	1,4	2,0	3,1	1,1	0,5
10	1,4	1,9	3,4	1,0	0,5
11	1,4	1,9	3,6	1,5	0,6
12	1,5	1,9	3,6	1,9	0,6
13	1,6	2,0	3,2	1,9	0,8
14	1,6	2,1	3,4	1,8	
15	1,6	2,2	3,4	1,7	
16	1,6	2,2	2,9	1,5	
17	1,6	2,2	2,5	1,5	
18	1,5		2,0	1,8	
19	1,7		2,2	1,8	
20				1,9	
25				2,6	
30				3,0	
35				3,1	
39				3,3	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	3,1	3,5	3,8	4,0	4,0
2	3,6	3,8	3,8	4,0	4,1
3	3,8	3,9	4,0	4,0	4,1
4	3,8	4,0	4,0	4,1	4,1
5	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1
6	3,9	4,1	4,1	4,1	4,2
7	3,9	4,1	4,1	4,1	4,2
8	3,9	4,1	4,1	4,1	4,2
9	3,9	4,1	4,1	4,2	4,3
10	4,0	4,2	4,1	4,2	4,3
11	4,0	4,2	4,2	4,2	4,3
12	4,0	4,2	4,2	4,2	4,3
13	4,0	4,3	4,2	4,2	4,4
14	4,0	4,3	4,3	4,2	
15	4,0	4,4	4,3	4,2	
16	4,0	4,4	4,4	4,3	
17	4,0	4,4	4,5	4,4	
18	4,0		4,5	4,5	
19	4,0		4,6	4,6	
20				4,6	
25				5,0	
30				5,3	
35				5,4	
39				5,5	

Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	18,9	19,6	19,2	17,9	18,2
2	16,4	19,32	18,2	17,0	17,8
3	12,7	16,11	14,9	15,8	16,2
4	11,1	14,75	13,0	14,6	12,9
5	10,5	13,4	11,8	12,2	12,3
6	9,4	11,54	11,2	11,8	12,0
7	8,5	10,77	10,7	11,0	11,3
8	8,3	9,83	10,2	10,4	10,6
9	8,2	9,47	10,0	10,0	9,2
10	8,2	9,18	9,4	9,6	8,9
11	8,1	8,98	9,2	9,4	8,4
12	8,1	8,56	8,8	9,1	8,0
13	8,1	8,23	8,5	8,7	8,0
14	8,0	7,61	8,2	8,2	
15	8,0	7,54	7,8	8,1	
16	8,0	7,48	7,4	7,9	
17	8,0	7,8	7,1	7,6	
18	8,0		6,9	7,3	
19	8,2		7,1	7,1	
20				7,0	
25				6,3	
30				5,0	
35				4,6	
39				4,6	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	3,2	3,7	4,0	4,6	4,4
2	4,0	3,8	3,9	4,8	4,6
3	4,7	4,3	4,3	4,8	4,7
4	4,8	4,4	4,5	4,8	4,7
5	4,8	4,5	4,5	4,9	4,8
6	4,8	4,5	4,6	4,9	4,9
7	4,9	4,6	4,7	4,9	4,8
8	4,9	4,6	4,8	4,9	4,9
9	4,9	4,7	4,8	4,9	4,9
10	4,9	4,7	4,8	4,9	4,9
11	4,9	4,8	4,8	4,9	4,9
12	4,9	4,8	4,8	4,9	4,9
13	4,9	4,9	4,9	4,9	5,0
14	4,9	4,9	4,9	5,0	
15	4,9	4,9	5,0	5,0	
16	4,9	4,9	5,0	5,0	
17	4,9	5,0	5,0	5,0	
18	4,9		5,0	5,0	
19	4,9		5,0	5,0	
20				5,0	
25				5,1	
30				5,3	
35				5,4	
39				5,4	

9.6.2021

KYMIOJEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY Tutkimustuloksia

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

13.7.2021

Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	24,5	25,0	24,2	24,1	23,4
2	24,1	24,5	23,9	23,5	22,7
3	24,0	24,4	23,6	22,9	22,6
4	23,7	24,0	23,3	22,8	22,4
5	23,4	23,6	23,2	22,7	22,4
6	23,1	23,5	23,0	22,5	22,4
7	22,5	23,0	21,8	22,5	22,1
8	15,7	21,2	20,0	21,0	21,1
9	10,5	18,9	16,7	19,0	19,7
10	9,5	17,3	13,1	16,6	16,9
11	9,0	14,7	10,8	13,8	12,0
12	8,7	11,4	9,8	10,6	10,0
13	8,6	8,8	9,0	9,0	10,5
14	8,5	8,0	8,2	8,4	
15	8,4	7,7	8,0	8,1	
16	8,4	7,5	7,6	8,1	
17	8,3	7,9	7,4	7,8	
18	8,3		7,0	7,2	
19	8,6		7,3	6,9	
20				6,8	
25				6,3	
30				5,3	
35				5,0	
39				5,6	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
2	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
3	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
6	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
8	5,0	5,0	5,1	5,0	5,0
9	5,1	5,1	5,1	5,0	5,0
10	5,1	5,0	5,2	5,1	5,1
11	5,1	5,1	5,2	5,1	5,2
12	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2
13	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
14	5,1	5,2	5,2	5,2	
15	5,1	5,2	5,2	5,3	
16	5,1	5,2	5,3	5,2	
17	5,1	5,3	5,3	5,3	
18	5,1		5,3	5,3	
19	5,1		5,3	5,4	
20				5,4	
25				5,5	
30				5,8	
35				5,9	
39				5,9	

26.7.2021

Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	14,2	13,5	13,5	14,5	12,6
2	14,3	13,2	13,2	13,7	12,3
3	13,7	13,0	13,0	13,1	11,9
4	11,6	12,9	12,2	13,0	11,5
5	9,7	12,8	11,9	11,8	11,2
6	8,4	12,8	11,3	9,8	10,3
7	7,9	12,4	11,1	8,9	10,1
8	7,8	12,2	11,3	8,4	9,7
9	7,6	11,5	9,9	7,8	9,6
10	7,5	7,6	8,0	7,3	9,3
11	7,4	6,6	7,0	6,9	8,7
12	7,3	6,3	6,5	6,7	7,9
13	7,3	5,8	6,0	6,6	7,7
14	7,3	5,5	5,8	6,5	
15	7,3	5,5	5,7	6,4	
16	7,3	5,3	5,7	6,3	
17	7,2	5,6	5,5	6,1	
18	7,2		5,4	5,9	
19	7,4		5,5	5,8	
20				5,5	
25				5,1	
30				4,9	
35				4,9	
39				5,1	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3
2	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3
3	5,3	5,4	5,3	5,3	5,3
4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,4
5	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
6	5,5	5,4	5,4	5,4	5,5
7	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5
8	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5
9	5,5	5,4	5,7	5,5	5,5
10	5,5	5,6	5,7	5,6	5,5
11	5,5	5,7	5,7	5,6	5,5
12	5,5	5,7	5,7	5,6	5,6
13	5,5	5,8	5,7	5,7	5,6
14	5,5	5,9	5,8	5,7	
15	5,5	5,9	5,8	5,7	
16	5,5	6,0	5,8	5,7	
17	5,5	6,0	5,9	5,8	
18	5,5		5,9	5,8	
19	5,5		5,9	5,8	
20				5,9	
25				6,1	
30				6,2	
35				6,3	
39				6,3	

KYMIOJEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY Tutkimustuloksia

Porvoon edustan yhteistarkkailu (PORVOO)

24.8.2021

Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	15,8	10,9	12,2	11,2	14,8
2	15,6	10,6	11,7	11,0	14,6
3	15,6	10,6	11,5	11,0	14,6
4	15,5	10,5	11,4	10,9	14,6
5	15,2	9,3	11,3	10,8	14,5
6	13,9	8,8	11,3	10,6	14,4
7	13,0	8,4	10,7	10,6	14,3
8	12,7	8,1	10,5	10,5	13,6
9	11,8	8,0	10,1	10,4	11,3
10	10,7	7,9	8,7	10,2	11,0
11	10,5	7,9	8,3	9,6	10,9
12	10,5	7,9	8,0	9,4	10,2
13	10,5	7,9	8,0	9,3	9,2
14	10,5	7,9	7,8	9,2	
15	10,4	7,9	7,8	8,9	
16	10,4	8,0	7,8	8,5	
17	10,3	8,2	7,8	8,1	
18	10,3		7,8	7,9	
19	10,6		8,1	7,9	
20				7,8	
25				7,5	
30				7,2	
35				7,0	
39				7,2	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	4,8	5,6	5,3	5,5	5,3
2	4,8	5,6	5,4	5,5	5,3
3	4,8	5,6	5,4	5,5	5,3
4	4,9	5,6	5,5	5,5	5,3
5	4,9	5,6	5,5	5,5	5,3
6	5,1	5,6	5,5	5,5	5,3
7	5,2	5,7	5,6	5,5	5,3
8	5,2	5,7	5,6	5,5	5,4
9	5,3	5,7	5,6	5,5	5,5
10	5,4	5,7	5,7	5,5	5,5
11	5,5	5,7	5,7	5,6	5,5
12	5,5	5,7	5,7	5,6	5,6
13	5,5	5,7	5,7	5,6	5,6
14	5,5	5,7	5,7	5,6	
15	5,5	5,7	5,7	5,6	
16	5,5	5,7	5,7	5,6	
17	5,5	5,7	5,7	5,6	
18	5,5		5,7	5,7	
19	5,5		5,7	5,7	
20				5,7	
25				5,7	
30				5,8	
35				5,8	
39				5,8	

29.9.2021

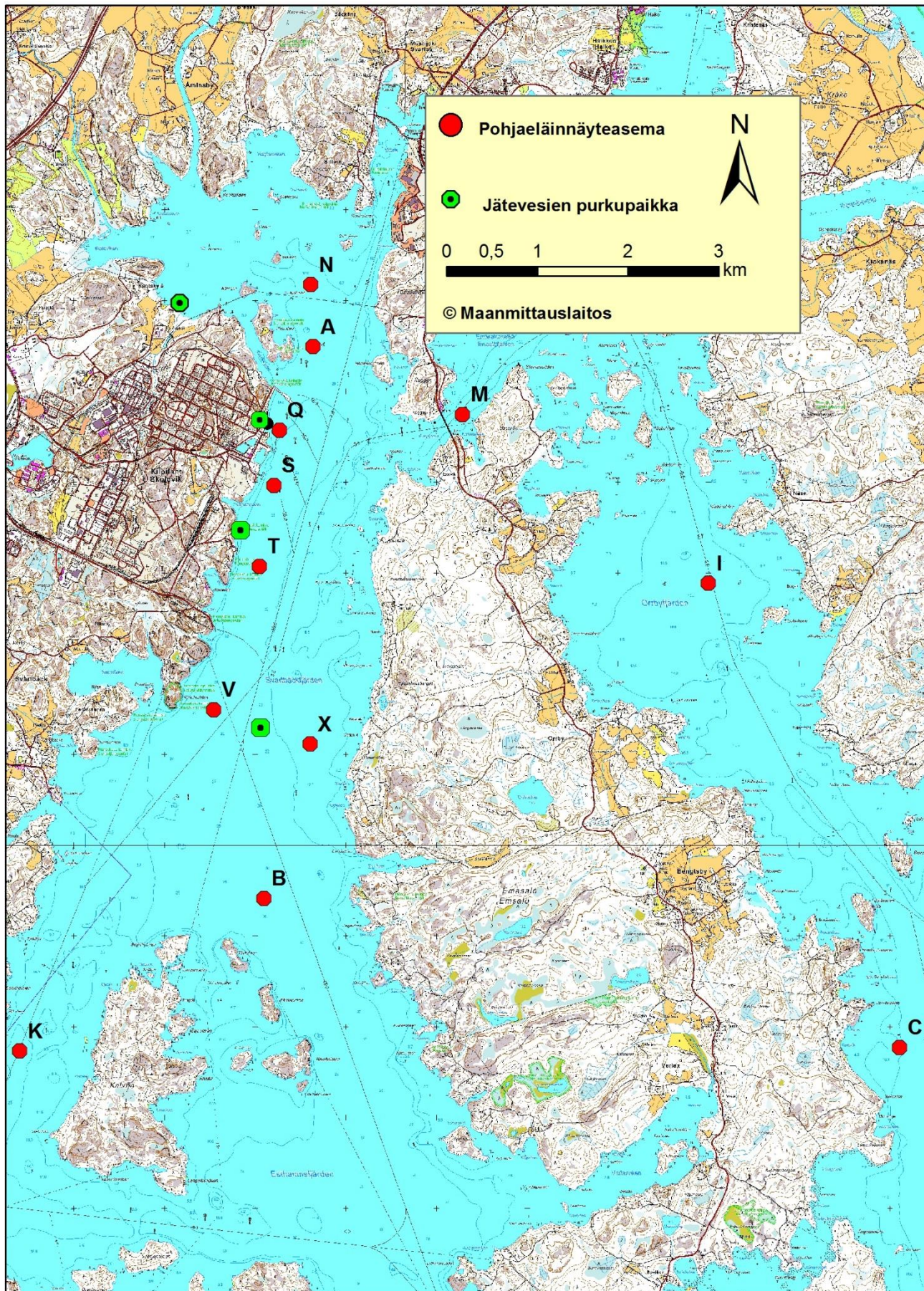
Lämpötila °C

syvyys	25	27	38	48	P3
1	10,0	10,5	13,0	11,0	11,2
2	9,9	10,2	12,2	10,6	11,0
3	10,0	10,2	11,5	10,6	11,0
4	10,0	10,2	11,2	10,6	11,0
5	10,1	10,2	10,9	10,6	11,0
6	10,1	10,2	10,6	10,6	10,9
7	10,1	10,2	10,6	10,6	10,8
8	10,1	10,3	10,5	10,6	10,7
9	10,1	10,3	10,6	10,6	10,7
10	10,1	10,3	10,5	10,6	10,7
11	10,1	10,4	10,5	10,6	10,6
12	10,1	10,4	10,5	10,6	10,6
13	10,1	10,4	10,6	10,6	10,7
14	10,2	10,5	10,6	10,6	
15	10,2	10,6	10,6	10,6	
16	10,2	10,6	10,6	10,6	
17	10,2	10,8	10,6	10,6	
18	10,2		10,6	10,6	
19	10,5		10,9	10,6	
20				10,6	
25				10,6	
30				10,6	
35				10,1	
39				8,2	

Saliniteetti ‰

syvyys	25	27	38	48	P3
1	4,6	5,3	5,5	5,5	5,4
2	4,7	5,2	5,5	5,5	5,4
3	5,1	5,3	5,5	5,5	5,4
4	5,1	5,3	5,5	5,5	5,4
5	5,2	5,3	5,4	5,5	5,4
6	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5
7	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5
8	5,2	5,3	5,4	5,5	5,5
9	5,3	5,3	5,5	5,5	5,5
10	5,3	5,3	5,5	5,5	5,5
11	5,3	5,3	5,5	5,5	5,5
12	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5
13	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5
14	5,3	5,4	5,5	5,5	
15	5,3	5,5	5,5	5,5	
16	5,3	5,5	5,5	5,5	
17	5,3	5,5	5,5	5,5	
18	5,4		5,5	5,5	
19	5,4		5,5	5,5	
20				5,5	
25				5,5	
30				5,6	
35				5,7	
39				6,3	

Pohjaeläintarkkailun näyteasemat. Vuoden 2021 tarkkailussa otettiin pohjaeläinnäytteet vain jokavuotisen seurannan näyteasemilta S ja B.



Porvoon merialueen pohjaeläintutkimuksen tulokset syksyltä 2021. Asemilta S ja B on 5 rinnakkaisnäytettä. Näytteet on otettu Ekman-noutimella (p-ala 231 cm²).

Tulokset on esitetty yks/nosto (+näytteen kokonaisyksilömäärä ja %-osuus) sekä kaikkien rinnakkaisnäytteiden mukainen yksilömäärä /m² keskihajontineen.

Paikan nimi Näytteenottoaika Näytteenoton syvyys Pohjanlaatu	Porvoo_meri_Svartbäckfjärden_S 29.9.2021 23 savensekainen liejupohja									Porvoo_meri_Svartbäckfjärden_B 29.9.2021 34 liejupohja, lievä H ₂ S								
	Näytteet yks					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Näytteet yks					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	1	2	3	4	5	yks		yks/m ²	yks/m ²	1	2	3	4	5	yks		yks/m ²	yks/m ²
NEMERTEA																		
Cyanophthalma obscura				1		1	0,3	9	19									
ANNELIDA																		
POLYCHAETA																		
Marenzelleria	51	39	45	41	57	233	65,3	2017	320	537	502	446	373	537	2395	90,1	20736	3029
OLIGOCHAETA																		
Baltidrilus costatus	1			1		2	0,6	17	24									
Potamothrix/Tubifex										3	1	1	1	5	11	0,4	95	77
Paranais frici			1			1	0,3	9	19	1					1	0	9	19
Paranais litoralis											1				1	0	9	19
MOLLUSCA																		
GASTROPODA																		
Potamopyrgus antipodarum	1				1	2	0,6	17	24									
BIVALVIA																		
Limecola balthica	11	6	8	10	3	38	10,6	329	139	15	12	5	6	4	42	1,6	364	209
ARTHROPODA																		
CRUSTACEA																		
OSTRACODA	9	9	3	11	8	40	11,2	346	130	22	42	45	31	67	207	7,8	1792	735
Neomysis integer				1		1	0,3	9	19									
Nippoleucon hinumensis	3	6	8	14	8	39	10,9	338	174									
INSECTA																		
DIPTERA																		
Chironomidae																		
Procladius										1					1	0	9	19
Summa	76	60	65	79	77	357	100	3091	363	579	558	497	411	613	2658	100	23013	3444
Lajiluku	9									7								

Näyteasemien biomassatulokset (WW) g/nosto, g/näyte ja g/m²

Paikan nimi	Porvoo_meri_Svartbäckfjärden_S										Porvoo_meri_Svartbäckfjärden_B									
	Näytteet g WW					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihaj	Näytteet g WW					Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihaj		
Ryhmä / laji	1	2	3	4	5	g WW		g WW/m²	g WW/m²	1	2	3	4	5	g WW		g WW/m²	g WW/m²		
NEMERTEA				0,001		0,001	0	0,006	0,014											
Marenzelleria	0,210	0,154	0,162	0,222	0,190	0,938	6,9	8,125	1,271	1,888	1,508	1,423	1,348	2,123	8,290	37,1	71,775	14,406		
OLIGOCHAETA	0,001		0,001	0,001		0,002	0	0,017	0,016	0,006	0,003	0,002	0,002	0,003	0,016	0,1	0,138	0,083		
GASTROPODA	0,003				0,001	0,004	0	0,037	0,056											
Limecola balthica	2,603	2,026	4,982	1,615	1,472	12,698	92,9	109,939	62,087	6,71	2,543	2,158	1,287	1,304	14,002	62,7	121,229	97,507		
OSTRACODA	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,006	0	0,055	0,021	0,004	0,007	0,007	0,005	0,01	0,032	0,1	0,281	0,106		
Neomysis integer				0,006		0,006	0	0,048	0,106											
CUMACEA	0,001	0,002	0,002	0,004	0,002	0,01	0,1	0,085	0,043											
Chironomidae										0,001					0,001	0	0,004	0,01		
Summa	2.819	2.183	5.147	1.849	1.667	13.665	100	118.313	61.432	8.608	4.06	3.59	2.642	3.44	22.341	100	193.427	102.606		

Ammattikalastustiedustelu

Koskee vuotta _____

Vastaajan nimi: _____

Osoite: _____

Puhelin: _____

Ruokakunnan henkilöiden lukumäärä: _____

Kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärä: _____

Kalastajaryhmä:

- ☐ Pääamattikalastaja (tuloista yli 30 % kalastuksesta)
- ☐ Sivuumattikalastaja (tuloista 15 - 30 % kalastuksesta)
- ☐ Kotitarvekalastaja
- ☐ Virkistyskalastaja

Kalastusoikeus perustuu:

- ☐ Tilalle kuuluvaan kalastusoikeuteen
- ☐ Kalastus- ja jakokunnan lupaan
- ☐ Vesialueen vuokraukseen
- ☐ Valtion vesiä koskevaan yleiskalastusoikeuteen

Kalastusalueet (merkitään myös karttaan):

Kalastusmatkojen lukumäärä kuukausittain:

Tammikuu	Toukokuu	Syyskuu
Helmikuu	Kesäkuu	Lokakuu
Maaliskuu	Heinäkuu	Marraskuu
Huhtikuu	Elokuu	Joulukuu

Vuosi: _____

Vastaaaja: _____

Alue: _____

Käytössä olleet kalastusvälineet (merkitään myös karttaan):

	pituus	korkeus	kpl / pyyntipäivä		pyyntipäivien lkm	
			talvella	kesällä	talvella	kesällä
Lohiverkot:						
Riimuverkot:						
Suomukalaverkot:						
Silakkaverkot:						
Lohirysät:						
Silakkarysät:						
Rantarysät:						
Muu, mikä:						
Muu, mikä:						

Kalastuksessa käytetyt kulkuvälineet:

	kpl
Keskimoottorivene:	
Perämoottorivene:	
Soutuvene:	
Moottorikelkka:	

Kalansaalis ja sen käyttö:

	Saalis, kg			Saaliin käyttö, kg			Myynti-hinta (€/kg)
	Talvella	Kesällä	Yhteensä	Myyty	Oma käyttö	Ei käyttöä	
Silakka							
Kilohaili							
Siika							
Lohi							
Taimen							
Hauki							
Lahna							
Säyne							
Särki							
Turska							
Made							
Kuha							
Ahven							
Muut							

Tiedot perustuvat saaliskirjanpitoon

Tiedot ovat muistinvaraisia



Kymijoen
vesi ja ympäristö ry

Vuosi: _____

Vastaja: _____

Selvitys kaloissa esiintyneistä makuvirheistä:

Lisätietoja:

