



# VÄTSKÄRIN STRÖMMENS-MÖRTFLADAN SEDIMENTTITUTKIMUS 2025

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 709/2025**

Jennifer Holmberg ja Enni Väisänen

## Sisällysluettelo

1. JOHDANTO .....	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT .....	1
3. TULOKSET .....	3
3.1 NÄYTTEENOTON MAASTOHAVAINNOT .....	3
3.2 SEDIMENTTINÄYTTEIDEN TAUSTA-ANALYYSIT .....	5
3.3 SEDIMENTTINÄYTTEIDEN HAITTA-AINEPITOISUUDET .....	5
4. TULOSTEN TARKASTELU .....	9
5. YHTEENVETO .....	10
VIITTEET .....	10

### LIITTEET

Liite 1. Sedimenttinäytteiden analyysitulokset

## 1. JOHDANTO

Våtskärin ympäristöystävät ry on suunnitellut Loviisan Våtskärin ja Hästön saarien välissä olevaan Strömmens-Mörtfladan salmen kunnostusta (Kuva 1). Strömmens-Mörtfladan salmen ongelmana on mm. umpeen kasvaminen, liettyminen ja heikko veden vaihtuminen kapeiden salmien läpi. Strömmens-Mörtfladan salmeen tulee kuormitusta ympäröiviltä alueilta, ja ulkoisen kuormituksen lisäksi alueen sedimenttiin on todennäköisesti varastoituneena runsaasti ravinteita.

Kunnostushankkeeseen liittyen Våtskärin ympäristöystävät ry tilasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ltä sedimenttien haitta-aineselvityksen Strömmens-Mörtfladan alueelta. Sedimenttitutkimuksessa noudatettiin Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen analyysivalikoimaa ja normalisointikaavaa (Ympäristöministeriö 2015).

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Näytteenotoista vastasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioitu ympäristönäytteenottaja. 10.12.2025 toteutetussa näytteenotossa noudatettiin ympäristöhallinnon yleistä ohjeistusta (Mäkelä ym. 1992, Kettunen ym. 2008).

**Sedimenttinäytteet** otettiin kolmelta eri alueelta: A, B ja C (Kuva 2). Sedimenttinäytteiden käsittelystä ja analysoinnista vastasi akkreditoitu Eurofins Environment Testing Finland Oy Lahti tai saman konsernin muu akkreditoitu laboratorio (T089) (Liite 1). Sedimenttinäytteenotossa näytealueelta A otettiin viiden noston kokoomanäyte, näytealueelta B seitsemän noston kokoomanäyte ja näytealueelta C neljän noston kokoomanäyte. Näytteenoton yhteydessä kirjattiin ylös sedimentin taustatiedot. Kokoomanäytteen erilliset nostot laitettiin samaan astiaan, josta varsinainen näyte koottiin sekoittamisen jälkeen. Sedimenttinäytteet laitettiin analysoivan laboratorion erikoismuovisiin näytepusseihin. Kultakin näytealueelta täytettiin yhteensä 3 pussia, joista kaksi näytepusssia/näytealue vietiin analysoivaan laboratorioon ja yksi pussi/näytealue jäi yhdistyksen pakastimeen mahdollista tulevaa tarvetta varten.

Sedimenttinäytteistä määritettiin Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaiset analyysit: PAH16, PCB7, öljyhiilivetyjakeet, organotinat ja metallit. Dioksiineja ja furaaneja ei analysoitu. Lisäksi tehtiin tarvittavat tausta-analyysit, kuten heikutushäviö ja savipitoisuus. Analysoidut haitta-ainepitoisuudet normalisoitiin Ruoppaus- ja läjitysohjeessa (Ympäristöministeriö 2015) esitettyjen muunnoskaavojen mukaan. Näin saatuja ns. normalisoituja haitta-ainepitoisuuksia verrattiin em. julkaisussa esitettyihin eri pitoisuustasojen (1, 1A, 1B, 1C ja 2) raja-arvoihin. Pitoisuustaso 1 vastaa luonnontilaa ja pitoisuustaso 2 on pääsääntöisesti läjityskelvotonta vesialueelle (Ympäristöministeriö 2015).



Kuva 1. Lovisan edustan merialue ja Strömmens-Mörtfladan salmi.



Kuva 2. Sedimenttinäytteiden näytteenottoaikat Strömmens-Mörtfladan alueella.

## 3. TULOKSET

### 3.1 NÄYTTEENOTON MAASTOHAVAINNOT

Vesisyvyys oli näytteenottoalueilla enintään 2 metriä, ja vaihteli välillä 0,7–2,0 metriä. Alue C oli matalin (Taulukko 1). Näytealueen A pohja oli kova, ja koostui lähinnä hiekasta ja sorasta. Näytteenottimena toimi Van Veen-noudin. Alueella A saatiin näytemassaa vain sedimentin pintakerroksesta (3–5 cm) pohjan kovuuden vuoksi (Taulukko 1). Näytealueilla B ja C pohjanlaatu oli suurimmalta osin liejua ja savea. Näytteenottimena toimi Limnos-noudin painoineen. Alueilla B ja C saatiin kerättyä näytemassaa myös pintasedimenttiä syvemmmältä. Alueella B kokoomanäytteen nostot sijoituivat sedimentin 6–21 cm kerrokseen ja alueella C 7–42 cm kerrokseen. Alueilla B ja C sedimentti haisi rikkivedylle. Alueella C sedimentin pinnalla oli tummanvihreää hyytelömäistä massaa, joka oli mahdollisesti hajonnutta tai hajoavaa levää (Taulukko 1).

Taulukko 1. Näytealueiden A, B ja C kokoomasedimenttinäytteiden taustatiedot.

Alue	Nostot	Koordinaatit, ETRS-TM35FIN	Syvyys, m	Näytteen- otin	Propun pituus, cm	Näytteen kuvailu
<b>A</b>	1	6683931- 450338	2,0	Van Veen	3	Hiekkaa, soraa, vähän savea.
	2	6683926- 450328	1,9		5	Soran- ja hiekkansekainen harmaa savi. Kaksi nostoa.
	3	6683922- 450318	2,0		3	Liejunsekainen sora sekä hiekkaa ja savea. Kaksi nostoa.
	4	6683916- 450308	2,0		3	Liejunsekainen sora sekä hiekkaa ja savea.
	5	6683911- 450284	1,6		4	Liejunsekainen sora sekä hiekkaa ja savea. Kaksi nostoa.
<b>B</b>	1	6684183- 450616	2,0	Limnos	10	Mustanharmaa, alla tummanharmaa savensekainen lieju. Lievä rikkivedyn haju (0,5/3).
	2	6684216- 450646	1,5		6	Tummanharmaa saven- ja hiekkansekainen lieju.
	3	6684256- 450678	1,5		21	Tummanharmaa lieju, vesikasvin osia, alla tummanharmaa liejunsekainen savi. Alinna harmaa savi. Lievä rikkivedyn haju (0,5/3).
	4	6684292- 450710	1,3		12	Ruskeanharmaa lieju, vesikasvin osia, alla tummanharmaa liejunsekainen savi. Alinna harmaa savi.
	5	6684329- 450740	1,4		10	Tummanharmaa lieju, vesikasvin osia, alla tummanharmaa liejunsekainen savi ja vähän hiekkaa. Alinna harmaa savi. Lievä rikkivedyn haju (0,5/3).
	6	6684364- 450790	1,6		15	Tumman harmaa hiekan ja vesikasvien sekainen lieju ja savea. Alinna harmaa savi.
	7	6684328- 450839	1,5		5	Tummanharmaa hiekan- ja savensekainen lieju, vesikasvien osia, alla harmaa savi.
<b>C</b>	1	6684321- 450931	1,2	Limnos	12	Tummanharmaa saven- ja hiekkansekainen lieju ja vesikasvien osia. Lievä rikkivedyn haju (0,5/3).
	2	6684273- 450990	1,6		7	Tummanharmaa liejunsekainen savi. Alinna harmaa savi.
	3	6684240- 451024	0,8		42	Pinnalla tummanvihreää hyytelömäistä massaa alla tummanharmaa savensekainen lieju. Alinna liejunsekainen savi. Selvä rikkivedyn haju (2/3).
	4	6684252- 451062	0,7		40	Pinnalla tummanvihreää hyytelömäistä massaa alla tummanharmaa savensekainen lieju. Alinna tummanharmaa liejunsekainen savi. Selvä rikkivedyn haju (2/3).

### 3.2 SEDIMENTTINÄYTTEIDEN TAUSTA-ANALYYSIT

Sedimenttinäytteiden tausta-analyysinä selvitettiin sedimentin kuiva-ainepitoisuus, orgaanisen aineen pitoisuus (hehikutushäviö), saven, siltin, hiekan, soran osuus kuiva-aineesta sekä tilavuuspaino (irtotiheys). Näytteet erosivat näiltä fysikaalisilta ominaisuuksiltaan jonkin verran toisistaan (Taulukko 2). Kuiva-ainepitoisuus oli pienin alueen B näytteessä (19 %) ja suurin alueen A näytteessä (78 %). Orgaanisen aineen pitoisuus (hehikutushäviö) oli alueella A hyvin pieni ja pienempi kuin ns. normaalisedimentissä (10 %).

Saviaineksen (rakeen koko < 2 µm) osuus kuiva-aineesta oli kaikilla alueilla pienempi kuin normaalisedimentissä (25 %). Alueen A näytteessä suurin osa näytemateriaalin kuiva-aineesta oli soraa, kun taas alueella B suurin osa kuiva-aineesta oli hiekkaa ja alueella C silttiä. Tilavuuspaino (irtotiheys) vaihteli välillä 940–1710 g/l. Tilavuuspaino oli suurin alueen A näytteessä (Taulukko 2).

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan (Ympäristöministeriö 2015) hienoaines pidättää haitallisia aineita ja parantaa sedimentin koheesiota savipitoisuuteen 30–50 % asti, mutta toisaalta hienoaines on kuitenkin alttiimpi leviämään veden virtausten mukana. Orgaanisen aineksen suuri määrä alentaa sedimentin tiheyttä ja sedimentti saattaa muuttua eroosioherkemmäksi, kun orgaanisen aineksen pitoisuus on korkea (yli 12–14 %). Irtotiheyden ollessa alle 1300 g/l ruopattava aines määritellään eroosioherkäksi (Ympäristöministeriö 2015). Tämän tarkkailun sedimenttinäytteiden orgaanisen aineksen määrä jäi alueella A ja C alle 14 %, mutta alueella B orgaanisen aineksen määrä oli korkea ja eroosioherkemmän sedimentin tasolla (16 %). irtotiheyden perusteella alueen C sedimentti oli eroosioherkkä ja alueen B sedimentti eroosioherkän sedimentin rajamailla.

Taulukko 2. Sedimenttinäytteiden kuiva-aineen määrä (%), hehikutushäviö (% kuiva-aineesta), partikkelikokojakauma (% kuiva-aineesta) ja tilavuuspaino (g/l).

Näyte	Kuiva- aine %	Hehikutus- häviö % ka	Savi % ka rae < 2 µm	Siltti % ka rae 2–63 µm	Hiekka % ka rae 63 µm– 2 mm	Sora % ka rae 2–60 mm	Tilavuus- paino g/l
A	78	0,87	6	6,8	39,6	47,6	1710
B	19	16	10,3	32,5	53,8	3,4	1390
C	29	10	10,7	56,4	23,1	9,8	940

### 3.3 SEDIMENTTINÄYTTEIDEN HAITTA-AINEPITOISUUDET

Tutkimustodistuksessa on esitetty tulosten lisäksi analyysien menetelmät, mittauserävarmuudet ja menetelmien määrittämissä raja-arvot (Liite 1). Tutkittujen haitta-aineiden normalisoidut pitoisuudet (Taulukot 3–7) on esitetty niiden aineiden osalta, joille on esitetty ohjeelliset raja-arvot Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa

(Ympäristöministeriö 2015). Metallien, orgaanisten tinayhdisteiden ja öljyhiilivetyjen osalta on esitetty sekä analysoidut että normalisoidut pitoisuudet. PCB-yhdisteiden osalta on esitetty vain analysoidut pitoisuudet, sillä ne olivat alle määritysrajan, ja PAH-yhdisteiden osalta on esitetty vain normalisoidut pitoisuudet.

Normalisoinnin jälkeen **raskasmetallien** pitoisuudet olivat korkeampia kuin analysoidut pitoisuudet (Taulukko 3). Pitoisuudet, jotka jäivät alle määritysrajan (Hg ja Cd), ei normalisoitu. Kaikkien metallien normalisoidut pitoisuudet vastasivat luonnontilaista tasoa.






Taulukko 3. Raskasmetallien analysoidut ja normalisoidut pitoisuudet (mg/kg kuiva-ainetta) ja normalisoitujen tulosten mukainen pitoisuustaso ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2015).

Raskasmetallit mg/kg ka								
Alue	Hg	Pb	Zn	Cd	As	Cr	Cu	Ni
<b>A</b>	<0,1	4,2	31	<0,2	1,5	15	8,7	8,5
<b>B</b>	<0,1	13	56	0,44	2,7	22	21	17
<b>C</b>	<0,1	29	67	<0,2	4,3	35	23	22

Raskasmetallit normalisoidut pitoisuudet mg/kg ka								
Alue	Hg	Pb	Zn	Cd	As	Cr	Cu	Ni
<b>A</b>		6	63		2,8	24	16	19
<b>B</b>		14	74,7	0,4	3,2	31	25	29
<b>C</b>		35	97		5,6	49	30	37

Värikoodit:	
	1 pitoisuustaso
	1A pitoisuustaso
	1B pitoisuustaso
	1C pitoisuustaso
	2 pitoisuustaso

**Orgaanisista tinayhdisteistä** ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arvioinnissa on huomioitu vain tributyyliitina (TBT) ja trifenyylitina (TPhT). Tributyyliitin normalisoidut pitoisuudet vastasivat luonnontilaista tasoa. Trifenyylitinan analysoidut pitoisuudet jäivät alle määritysrajan, joten niitä ei normalisoitu (Taulukko 4).






Taulukko 4. Orgaanisista tinayhdisteistä tributyyliitinan (TBT) ja trifenyylitinan (TPhT) analysoidut pitoisuudet sekä tributyyliitinana (TBT) normalisoidut pitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{kg ka}$ ). Alle määrittäysrajan jääviä pitoisuuksia ei ole normalisoitu.

Alue	TBT $\mu\text{g}/\text{kg ka}$ analysoitu	TPhT $\mu\text{g}/\text{kg ka}$ analysoitu
A	<1	<1
B	5,6	<1
C	4,0	<1

Alue	TBT $\mu\text{g}/\text{kg ka}$ normalisoitu
A	
B	3,5
C	4,0

Värikoodit:	
	1 pitoisuustaso TBT alle 5 $\mu\text{g}/\text{kg ka}$
	1A pitoisuustaso TBT 5–30 $\mu\text{g}/\text{kg ka}$
	1B pitoisuustaso TBT 30–100 $\mu\text{g}/\text{kg ka}$
	1C pitoisuustaso TBT 100–150 $\mu\text{g}/\text{kg ka}$
	2 pitoisuustaso TBT yli 150 $\mu\text{g}/\text{kg ka}$

**Polykloorattujen bifenyyliden eli PCB-yhdisteiden** (7 eri yhdistettä) pitoisuudet olivat alle määrittäysrajan kaikkien alueiden näytteissä, joten niitä ei normalisoitu (Taulukko 5). PCB-yhdisteiden summapitoisuus määrittäysraja huomioiden (sis. LOQ) oli kaikilla alueilla 2,1  $\mu\text{g}/\text{kg ka}$ .

Taulukko 5. Sedimenttinäytteistä määritetyt PCB-yhdisteiden pitoisuudet ( $\mu\text{g}/\text{kg kuiva-ainetta}$ ).

Alue	PCB-yhdisteet $\mu\text{g}/\text{kg ka}$							PCB-7 summa, sis. LOQ*
	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,1
B	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,1
C	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,1

\*summapitoisuus määrittäysraja huomioiden (upper bound, yläraja)

**Polyaromaattisista hiilivedyistä eli PAH-yhdisteistä** on tässä huomioitu vain ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arvioinnissa käytettävät yhdisteet (Taulukko 5). Alle määrittäysrajan jääneitä tuloksia ei ole normalisoitu. Alueella A kaikkien yhdisteiden pitoisuudet jäivät alle määrittäysrajan. Alueella B PAH-yhdisteiden normalisoidut pitoisuudet vastasivat lähes luonnontilaista 1A-tasoa tai 1B-tasoa. PAH-yhdisteistä bentso(a)antraseenin, bentso(g,h,i)peryleenin, fluoranteenin, indeno(1,2,3-cd)pyreenin ja pyreenin normalisoidut pitoisuudet olivat pitoisuustasoa 1B alueella B. Alueella C

yhdisteiden normalisoidut pitoisuudet vastasivat luonnontilaista tai lähes luonnontilaista 1A-tasoa. PAH-yhdisteiden summapitoisuus määrittärajana huomioiden (sis. LOQ) oli alueella A <51 µg/kg ka, alueella B 5300 µg/kg ka ja alueella C 200 µg/kg ka (Liite 1).

Taulukko 6. Sedimenttinäytteistä määritetyt PAH-yhdisteiden normalisoidut pitoisuudet (µg/kg ka). Taulukossa on esitetty myös normalisoitujen tulosten mukainen pitoisuustaso ruoppaus-massan läjityskelpoisuuden arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2015). Alle määrittärajana jääneitä pitoisuuksia ei ole normalisoitu.

Alue	PAH-yhdisteet µg/kg ka normalisoidut pitoisuudet									
	Antra- seeni	Bentso(a) antraseeni	Bentso(a) pyreeni	Bentso(ghi) peryleeni	Bentso(k) fluoranteeni	Fenan- treeni	Fluoran- teeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Kryseeni	Pyreeni
<b>A</b>										
<b>B</b>	52	313	288	169	138	88	1000	181	256	750
<b>C</b>		9	16	13	9	13	30	30	12	23

Värikoodit:

- 1 pitoisuustaso alle 20 µg/kg ka
- 1A pitoisuustaso
- 1B pitoisuustaso
- 2 pitoisuustaso

**Öljyhiilivetyjen (C<sub>10</sub>–C<sub>40</sub>)** normalisoitu pitoisuus oli näytteessä B luonnontilaista tasoa (Taulukko 7). Näytteissä A ja C öljyhiilivetypitoisuudet jäivät alle määrittärajana, joten niitä ei normalisoitu.

Taulukko 7. Sedimenttinäytteistä määritetyt öljyhiilivetypitoisuudet (mg/kg ka) (analysoidut ja normalisoidut). Taulukossa on esitetty myös normalisoitujen tulosten mukainen pitoisuustaso ruoppausmassan läjityskelpoisuuden arvioinnissa (Ympäristöministeriö 2015).

Alue	Öljyhiilivedyt C <sub>10</sub> –C <sub>40</sub> mg/kg ka	Öljyhiilivedyt C <sub>10</sub> –C <sub>40</sub> mg/kg ka normalisoitu
<b>A</b>	<10	
<b>B</b>	54	33,8
<b>C</b>	<20	

Värikoodit:

- 1 pitoisuustaso alle 100 mg/kg ka
- 1A pitoisuustaso 100–300 mg/kg ka
- 1B pitoisuustaso 300–1500 mg/kg ka
- 2 pitoisuustaso yli 1500 mg/kg ka

## 4. TULOSTEN TARKASTELU

Suomessa sedimenttien metallien tai muiden haitallisten aineiden pitoisuuksille ei ole määritetty kansallisia ympäristölaatumormeja (EQS-arvoja) tai raja-arvoja. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjetta (Ympäristöministeriö 2015) sovelletaan Suomen aluevesillä ja sisävesillä tapahtuvaan ruoppaukseen ja läjittämiseen. Ohjeen mukaan haitta-aineilla ei ole vaikutusta läjityskelpoisuuteen, kun normalisoidut pitoisuudet ovat tasolla 1–1A ja vielä tasolla 1B ruoppausmassat ovat läjitettävissä sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueille. Pitoisuuden ollessa tasolla 1C ruoppausmassat voidaan läjittää vain ns. hyvälle läjitysalueelle. Tason 2 ylittyessä ruoppausmassoja ei pääsääntöisesti voi läjittää vesialueille.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin Loviisan Våtskärin ja Hästön saarien välisestä Strömmens-Mörtfladanista Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaiset sedimenttien haitta-aineet kolmelta eri näytepaikalta. Kaikki näytteet olivat useamman noston kokoomanäytteitä (0–42 cm) 0,7–2,0 metrin vesisyvyydestä. Enimmäkseen haitta-aineiden pitoisuudet olivat luonnontilaista tai lähes luonnontilaista tasoa. PCB-yhdisteitä ei havaittu, ja pitoisuudet jäivät alle määritysrajan. Kuitenkin näytealueella B osa normalisoiduista PAH-pitoisuuksista olivat tasolla 1B, eli ruoppausmassa olisi läjitettävissä Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan (Ympäristöministeriö 2015) sekä ns. hyvälle että tyydyttävälle läjitysalueille. Sedimenttien haitta-aineiden ollessa tasolla 1B voi olla tarpeellista suorittaa tarkennettu näytteenotto jatkotutkimuksia varten.

Alueen B orgaanisen aineksen määrä oli myös korkea (16 %). Suuri orgaanisen aineksen määrä alentaa sedimentin tiheyttä ja sedimentti saattaa muuttua eroosioherkemmäksi. Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaan irtotiheyden ollessa alle 1300 g/l ruopattava aines määritellään eroosioherkäksi (Ympäristöministeriö 2015). Alueen B irtotiheys oli 1390 g/l, eli eroosioherkän luokan rajamailla. Alueen B kokoomanäytteen nostot sijoittuivat sedimentin 0–30 cm kerrokseen. Alueen C irtotiheys oli 940 g/l, eli sedimentti voidaan irtotiheyden perusteella luokitella eroosioherkäksi. Alueen C kokoomanäytteen nostot sijoittuivat sedimentin 0–42 cm kerrokseen. Ruopattavan massan eroosioherkkyys vaikuttaa läjitysalueen valintaan.

Valtioneuvoston PIMA-asetuksessa (VNa 214/2007) (maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi) PAH-yhdisteille on asetettu kynnys- ja ohjearvot. Bentso(a)pyreenin kynnysarvo on 0,2 mg/kg ja alempi ohjearvo on 2 mg/kg. Fluoranteenin kynnysarvo on 1,0 mg/kg ja alempi ohjearvo on 5 mg/kg. Alueella B, missä PAH-yhdisteiden normalisoidut pitoisuudet olivat suurimmat, bentso(a)pyreenin (0,29 mg/kg ka) ja fluoranteenin (1,0 mg/kg ka) normalisoidut pitoisuudet ylittivät tai olivat yhtä suuria kuin PIMA-asetuksen mukaisen kynnysarvon, mutta eivät ylittäneet alempaa ohjearvoa. PIMA-asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnysarvon. Strömmens-Mörtfladan näytteissä alemmat ohjearvot eivät kuitenkaan ylity, joten PIMA-asetuksen mukaisesti sedimenttejä ei katsota pilaantuneeksi.

## 5. YHTEENVETO

Kolmelta näytealueelta otettujen sedimentinäytteiden analyysien perusteella Våtskärin Strömmens-Mörtfladan alueen sedimentti oli suurimmaksi osaksi luonnontilaista tai lähes luonnontilaista. Raskasmetallien ja orgaanisten tinayhdisteiden sekä öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat luonnontilaisen sedimentin tasoa tai alittivat määrittämissä raja-arvoissa. PCB-yhdisteitä ei havaittu. PAH-yhdisteitä havaittiin tutkimusalueella B ja C, ja pitoisuudet olivat enimmillään 1B tasolla. B- ja C-alueiden sedimentit olisivat kuitenkin PAH-pitoisuuksiensa perusteella läjitettävissä hyvälle tai tyydyttävälle läjitysalueille. Sedimentti oli alueella B ja C myös eroosioherkkä tai sen rajamailla johtuen sedimentin alhaisesta irtotiheydestä ja orgaanisen aineksen suuresta määrästä. PIMA-asetuksen mukaan sedimentit ei katsota pilaantuneeksi.

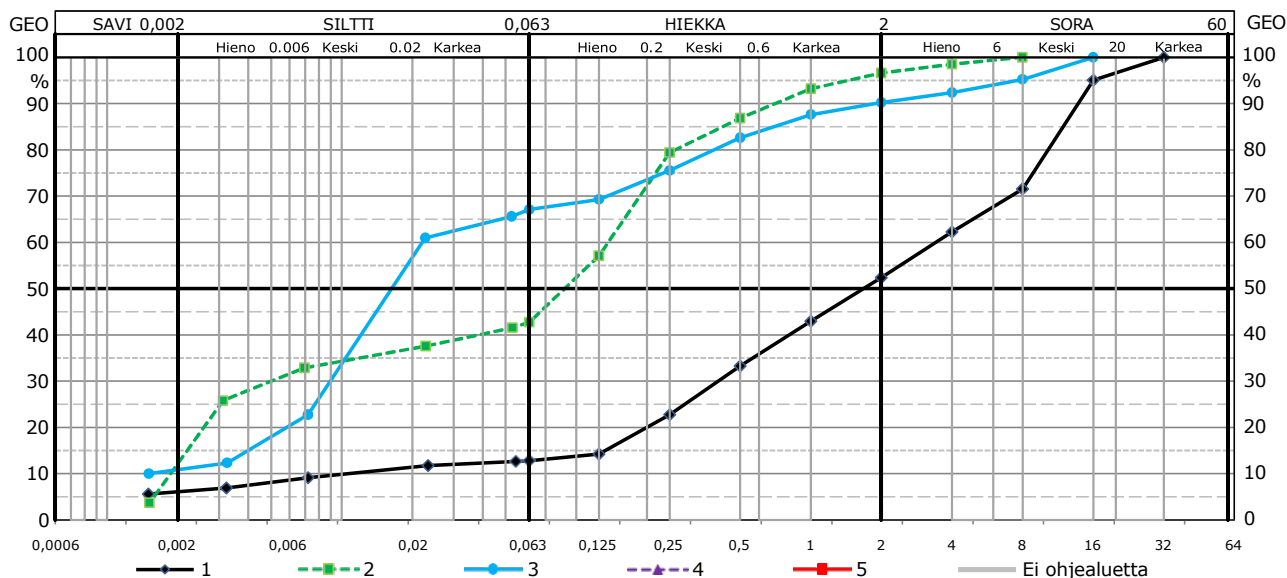
## VIITTEET

- Kettunen, I., Mäkelä, A. ja Heinonen, P. 2008. Ympäristöopas 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Suomen ympäristökeskus.
- Mäkelä, A., Antikainen, S., Mäkinen, I., Kivinen, J. & Leppänen, T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B 10.
- Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Helsinki.

Eränumero EUAB30-00037261  
 Tilaaja Eurofins Environment Testing Finland Oy, Lahti  
 Viite EUAA56-00222578  
 Kohde Våtskär-Strömmens  
 Tekijä PBXN

LIITE

18.12.2025



		1	2	3	4	5
Sample	748-2025-000	21788	21789	21790		
	750-2025-00	100950	100951	100952		
piste		A	B	C		
syvyys		-	-	-	-	-
ottamispäivä						
ottaja						
otin						
Vesipitoisuus	%					
Humuspitoisuus	%					
Heikutushäviö 800°C	%					
Hienousluku						
Tehokas raekoko	D10	0,013	0,002			
Tasaisuusluku	D60/D10	278,898	71,584			
Routivuus						
Hienoainespitoisuus	%	12,8	42,8	67,1		
Savipitoisuus	%	6,0	10,3	10,7		
Silmävar. määrittys	GEO					
Maalaji	GEO					
Huom.						
Seulontatapa		Pesu	Pesu	Pesu		
Paino	kuiva	g	g	g		
	areometri	g	g	g		
Lämpötila	areometri	°C	°C	°C		
Raekoko, läpäisy-%	63					
SFS-EN ISO 17892-4:2016	32	100,0		100,0		
	16	95,0		95,3		
	8	71,6	100,0	98,5		
	4	62,3	98,5	92,4		
	2	52,4	96,6	90,2		
	1	43,0	93,2	87,6		
	0,5	33,3	86,9	82,6		
	0,25	22,8	79,4	75,6		
	0,125	14,2	57,1	69,3		
	0,063	12,8	42,8	67,1		
Areometri	1min	0,0556	0,0535	0,0531		
GLO-85	6min	0,0234	0,0228	0,0227		
	1h	0,0072	0,0069	0,0072		
	5h	0,0032	0,0031	0,0032		
	1vrk	0,0015	0,0015	0,0015		
	4vrk					

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin mainita.

Eurofins Environment Testing Finland Oy, Heinämäentie 2, 40250 Jyväskylä

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry**
**Jennifer Holmberg**
**Tapiontie 2 C**
**45160 KOUVOLA**
**Vätskär-Strömmens**

Näyttenumero	750-2025-00100950	750-2025-00100951	750-2025-00100952	
Asiakkaan näytetunniste	Strömmens A	Strömmens B	Strömmens C	
Näytteen nimi	A	B	C	
Näyttematriisi	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	
Näytteen kuvaus	sedimentti	sedimentti	sedimentti	
Vastaanottopäivä	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025	
Näytteenottopäivä	10.12.2025	10.12.2025	10.12.2025	
Näytteenottaja	kymijoen vesi ja ympäristö ry	kymijoen vesi ja ympäristö ry	kymijoen vesi ja ympäristö ry	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Geotekniset analyysit</b>				
Irtotiheys	GQG05 kg/dm <sup>3</sup>	1,71	1,39	0,94
Pesuseulonta	GQG11	Tehty	Tehty	Tehty
Partikkelikokajakau ma (hydrometri)	GQG12	Liite	Liite	Liite
Partikkelikokajakau ma (kuivaseulonta)	GQG15	Liite	Liite	Tehty
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>				
Kuiva-ainepitoisuus *	RZDRY %	78	19	29
Hehkutushäviö (550 °C)	RZ04X % ka	0,87	16	10
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>				
Mikroaaltohajotus HNO <sub>3</sub>	RZE25	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	RZ0VK mg/kg ka	<0,5	<0,5	<0,5
Arseeni (As) *	RZ0VE mg/kg ka	1,5	2,7	4,3
Elohopea (Hg) *	RZ0VL mg/kg ka	<0,1	<0,1	<0,1
Kadmium (Cd) *	RZ0VM mg/kg ka	<0,2	0,44	<0,2
Koboltti (Co) *	RZ0VN mg/kg ka	3,6	4,6	8,4
Kromi (Cr) *	RZ0VG mg/kg ka	15	22	35
Kupari (Cu) *	RZ0W1 mg/kg ka	8,7	21	23
Lyijy (Pb) *	RZ0VH mg/kg ka	4,2	13	29
Nikkeli (Ni) *	RZ0VI mg/kg ka	8,5	17	22
Sinkki (Zn) *	RZ0W6 mg/kg ka	31	56	67
Vanadiini (V) *	RZ0VJ mg/kg ka	15	23	37
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>				
Öljyhiilivedyt (summa C10-C40) *	RZP40 mg/kg ka	<10	54	<20

Näyttenumero	750-2025-00100950			750-2025-00100951			750-2025-00100952		
Asiakkaan näytetunniste	Strömmens A			Strömmens B			Strömmens C		
Näytteen nimi	A			B			C		
Näyttematriisi	Sedimentti			Sedimentti			Sedimentti		
Näytteen kuvaus	sedimentti			sedimentti			sedimentti		
Vastaanottopäivä	11.12.2025			11.12.2025			11.12.2025		
Analyysit	Yksikkö	Tulos		Tulos		Tulos		Tulos	
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>									
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	RZP40	mg/kg ka	<10	<30		<20			
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	RZP40	mg/kg ka	<10	<30		<20			
<b>Organotinat</b>									
Dibutyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	1,7		1,3			
Difenyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Dioktyylitina (DOT) - Sn *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Monobutyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	1,9		1,8			
Monofenyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	2,7		3,7			
Mono-oktyylitina (MOT) - Sn *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Tetrabutyylitina (TTBT) - Sn *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Tributyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	5,6		4,0			
Trifenyylitina *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Trioktyylitina (TOT) *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
Trisykloheksyyliitina (TCHT) - Sn *	RZP21	µg/kg ka	<1	<1		<1			
<b>PCB 7 yhdisteet</b>									
PCB 28 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 52 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 101 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 118 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 138 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 153 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB 180 *	RZP15	mg/kg ka	<0,0003	<0,0003		<0,0003			
PCB-7 summa (poisl. LOQ) *	RZP15	mg/kg ka	0,0	0,0		0,0			
PCB-7 summa (sis. LOQ) *	RZP15	mg/kg ka	0,0021	0,0021		0,0021			
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>									
Asenafteeni *	RZP17	mg/kg ka	<0,003	0,033		<0,0060			
Asenaftyleeni *	RZP17	mg/kg ka	<0,003	0,025		0,0065			
Antraseeni *	RZP17	mg/kg ka	<0,003	0,083		<0,0060			
Bentso(a)antraseeni *	RZP17	mg/kg ka	<0,003	0,50		0,0091			

Näyttenumero	750-2025-00100950	750-2025-00100951	750-2025-00100952	
Asiakkaan näytetunniste	Strömmens A	Strömmens B	Strömmens C	
Näytteen nimi	A	B	C	
Näyttematriisi	Sedimentti	Sedimentti	Sedimentti	
Näytteen kuvaus	sedimentti	sedimentti	sedimentti	
Vastaanottopäivä	11.12.2025	11.12.2025	11.12.2025	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>				
Bentso(b/j)fluoranteeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	<0,012	<0,0060
Bentso(k)fluoranteeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,22	0,0086
Bentso(a)pyreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,46	0,016
Bentso(g,h,i)peryleeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,27	0,013
Dibentso(a,h)antraeeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	<0,040	<0,0060
Fenantreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,14	0,013
Fluoreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,045	<0,0060
Fluoranteeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	1,6	0,030
Kryseeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,41	0,012
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,29	0,030
Naftaleeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,006	<0,015	<0,009
Pyreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	1,2	0,023
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ) *	RZP17 mg/kg ka	0,0	5,2	0,16
Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ) *	RZP17 mg/kg ka	<0,051	5,3	0,20
Bentso(e)pyreeni *	RZP17 mg/kg ka	<0,003	0,30	0,0081

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## YHTEYSHENKILÖ

Salla Partio Analyysipalvelupäällikkö

Salla.Partio@etn.eurofins.com +358 44 7421564

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Tutkimustodistuksen jakelu: toimisto@kyvy.fi;henna.nakari@kyvy.fi;jennifer.holmberg@vesiensuojelu.fi

## Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Geotekniset analyysit</b>						
GQG05	Irtotiheys			Ei	Sis. men., Gravimetrinen	GQ
GQG11	Pesuseulonta			Ei	SFS-EN 933-1:2012	GQ
GQG12	Partikkelikokojakauma (hydrometri)			Ei	Sis. men., Seulonta, gravimetrinen	GQ
GQG15	Partikkelikokojakauma (kuivaseulonta)			Ei	SFS-EN 933-1:2012	GQ
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS-EN ISO 11465:2025	RZ
RZ04X	Hehkutushäviö (550 °C)			Ei	SFS 3008:1990	RZ
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
RZE25	Mikroaaltohojotus HNO3			Ei	SFS-EN 16173	RZ
RZ0VK	Antimoni (Sb), 7440-36-0	25%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VE	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VL	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VM	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VN	Koboltti (Co), 7440-48-4	20%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VG	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0W1	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VH	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VI	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0W6	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	5 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
RZ0VJ	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 16171:2016	RZ
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>						
RZP40	Öljyhiilivedyt (summa C10-C40)	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ
RZP40	Öljyhiilivedyt >C10-C21	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ
RZP40	Öljyhiilivedyt >C21-C40	27%	10 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 16703:2011	RZ
<b>Organotinat</b>						
RZP21	Dibutyyliitina, 1002-53-5	27%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Difenyliitina, 1011-95-6	51%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Dioktyyliitina (DOT) - Sn, 3542-36-7	37%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Monobutyyliitina, 78763-54-9	41%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Monofenyliitina, 2406-68-0	47%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Mono-oktyyliitina (MOT) - Sn, 3091-25-6	36%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ

Organotinat						
RZP21	Tetrabutyyliitina (TTBT) - Sn, 1461-25-2	54%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Tributyyliitina, 36643-28-4	33%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Trifenyyliitina, 668-34-8	43%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Trioktyyliitina (TOT), 2587-76-0	54%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
RZP21	Trisykloheksyyliitina (TCHT) - Sn, 3091-32-5	51%	1 µg/kg ka	Kyllä	ISO 23161:2018	RZ
PCB 7 yhdisteet						
RZP15	PCB 28, 7012-37-5	35%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 52, 35693-99-3	25%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 101, 37680-73-2	29%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 118, 31508-00-6	36%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 138, 35065-28-2	25%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 153, 35065-27-1	26%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB 180, 35065-29-3	24%	0,0003 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB-7 summa (poisl. LOQ)			Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
RZP15	PCB-7 summa (sis. LOQ)		0,0021 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN 17322:2020; ISO 18475:2023	RZ
PAH EPA 16 yhdisteet						
RZP17	Asenaftteeni, 83-32-9	43%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Asenaftyleeni, 208-96-8	43%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Antraseeni, 120-12-7	31%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	26%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(b/j)fluoranteeni, 205-82-3	30%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	33%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	35%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	31%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	35%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Fenantreeni, 85-01-8	39%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Fluoreeni, 86-73-7	43%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Fluoranteeni, 206-44-0	32%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ

<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
RZP17	Kryseeni, 218-01-9	34%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	30%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Naftaleeni, 91-20-3	39%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Pyreeni, 129-00-0	30%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)			Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Summa 16 EPA-PAH (sis. LOQ)		0,048 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ
RZP17	Bentso(e)pyreeni, 192-97-2	43%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	ISO 18287:2006; SFS-EN 17503:2022	RZ

<b>Laboratorio</b>		
GQ	Eurofins Environment Testing Finland (Jyväskylä)	
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

**Huomautukset**

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittausepävarmuudet ilmoitetaan pyydettäessä.