

PORIN VESI, LAVIAN PUHDISTAMO
KÄYTTÖ- JA PÄÄSTÖTARKKAILUN VUOSIRAPORTTI 2023

Vuosiraportti 2023

Porin Vesi, Lavian puhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiraportti

23.1.2023

Laatija: Johanna Rinne

Tarkastaja: Anni Nylund

Hyväksyjä: Teppo Tapiainen

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	3
1.1	Viemärintialue ja viemäriverkoston saneeraukset	3
1.2	Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset.....	3
1.3	Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	4
1.4	Vesiympäristölle haitallisen ja vaarallisten aineiden tarkkailu	4
1.5	Sääolosuhteet vuonna 2023	5
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 2/2023.....	6
2.1	Puhdistustulos tarkkailujaksolla 2/2023	6
3	Puhdistamon toiminta vuonna 2023	7
3.1	Jätevesimäärät ja tulokuormitus	7
3.2	Puhdistustulos ja vesistön kuormitus	8
3.3	Prosessin ajotietoja	8
3.4	Prosessikemikaalien käyttö	9
4	Yhteenveto	10

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Lavian puhdistamo on biologiskemiallinen rinnakkaissaostuslaitos, jossa fosforin saostukseen käytetään ferrisulfaattia. Ilmastusaltaasta jätevedet johdetaan väliselkeyttämön kautta jälkiselkeytysaltaaseen, jossa tapahtuu toisen vaiheen saostus alumiinisulfaatilla. Lavian puhdistamoa ajetaan niin, että olosuhteiden salliessa nitrifikaation annetaan käynnistyä. Jäteveeteen lisätään lipeää riittävän alkaliteetin ylläpitämiseksi.

Laitoksella ei käsitellä sako- ja umpikaivolietettä. Laitoksella syntyvä ylijäämäliete kuljetetaan Luotsinmäen keskuspuhdistamolle.

Laviassa sijaitsevan Rantasen Nahkajalostamon tuleva jätevesikuormitus on esitetty liitteessä 6.

1.1 Viemäröintialue ja viemäriverkoston saneeraukset

Lavian viemäröintialueella ei tehty merkittäviä saneerauksia vuonna 2023.

1.2 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on antanut Lavian puhdistamolle ympäristöluvan 12/2012/1, 25.1.2012. Ympäristöluvan mukaan puhdistamolla ja sen piirissä olevasta viemäriverkostosta tapahtuvat ohijuoksutukset sekä muut poikkeustilanteet tulee huomioida puolivuosisikeskiarvona lasketussa puhdistustuloksessa. Vesistöön johdettavan jäteveden tulee täyttää seuraavat pitoisuus ja käsittelyteho vaatimukset:

	Pitoisuus enintään, mg/l	Käsittelyteho vähintään, %
BOD _{7atu}	15	90
COD _{Cr}	125	75
Kokonaisfosfori, P	0,5	90
Kiintoaine	35	90

Puhdistamoa on käytettävä siten, että ammoniumtyppi pyritään nitrifioimaan mahdollisimman tehokkaasti.

Vesistöön johdettava jätevesi ei saa sisältää haitallisissa määrin raskasmetalleja eikä muita terveydelle tai ympäristölle vaarallisia aineita.

1.3 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Lavian puhdistamon velvoitetarkkailunäytteet tutkittiin 6 kertaa vuoden 2023 aikana. Taulukossa 1 on esitetty vuoden 2023 velvoitetarkkailun näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain. Lisäksi tehtiin käyttötarkkailuanalyyskejä.

Kuormitustiedot on laskettu porin Veden jätevesilaboratorion tekemien velvoitetarkkailuanalyysien perusteella. Jakson laskenta on tehty Turun vesi- ja ympäristöpiirin (14/500 Tuvy 1990) antamien ohjeiden mukaisesti.

Taulukko 1. Vuoden 2023 velvoitetarkkailun näytteenottopäivät:

Tarkkailujakso 1	Tarkkailujakso 2
7.3.2023	26.7.2023
15.5.2023	18.10.2023
12.6.2023	22.11.2023

Velvoitetarkkailunäytteet kerättiin 24 tunnin kokoomanäytteinä tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Näytteet kerättiin automaattisilla virtaamaohjatuilla näytteenottimilla ja näytteet säilytettiin +4 °C:een lämpötilassa. Näytteet analysoitiin Porin Veden jätevesilaboratoriossa.

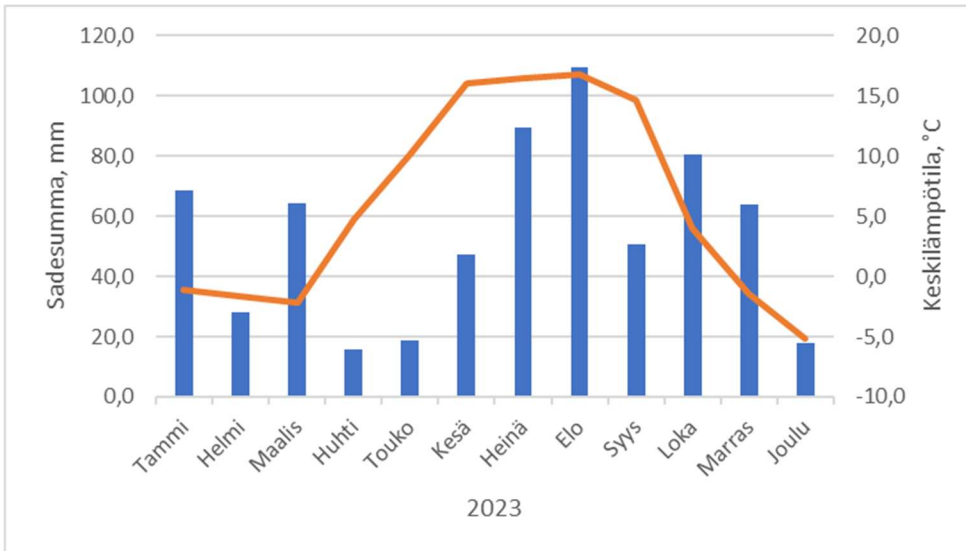
1.4 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Lavian puhdistamon tulevasta ja lähtevästä jätevedestä teetettiin haitallisten ja vaarallisten aineiden tutkimus viimeksi helmikuussa 2022. Tutkimuksen ja tulosten yhteenvedon toteutti KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti, Porin Veden Lavian jätevedenpuhdistamo esitys haitta-ainetarkkailun jatkosta, Raportti 2022, nro 487/22, on jaettu Varsinais-Suomen ELY-keskukselle KVVY Tutkimus Oy:n toimesta. Tutkimus toteutetaan seuraavan kerran vuonna 2024.

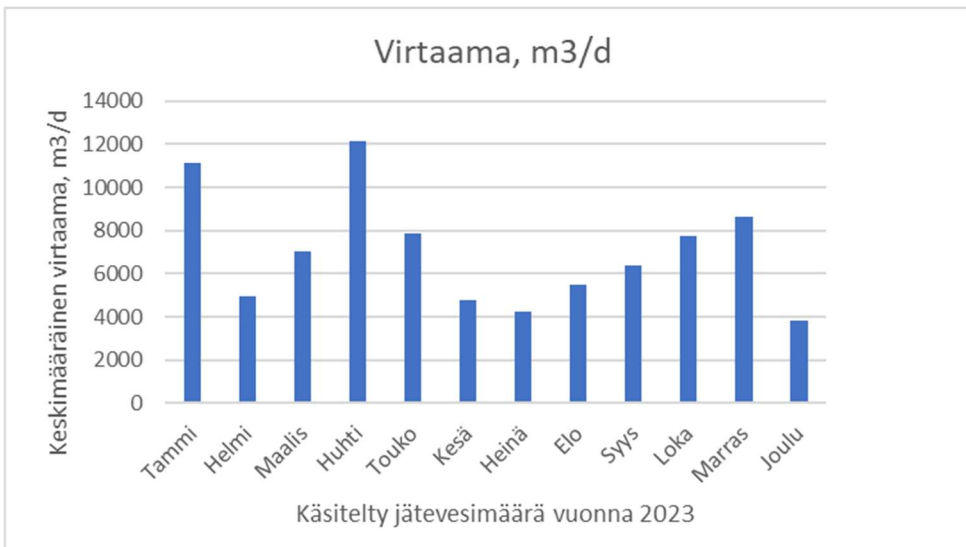
1.5 Sääolosuhteet vuonna 2023

Vuosi 2023 oli tavanomaista lämpimämpi ja syyskuu oli ennätysellisen lämmin. Sadanta koko maassa oli tavanomaista suurempi. Talvi oli tavanomaista lauhempi, mutta joulukuu oli kuitenkin keskimääräistä kylmempi. Syksyn sademäärät olivat Satakunnassa paikoin poikkeuksellisen suuria. Porissa suurin kuukausittainen sademäärän summa, 109,4 mm, mitattiin elokuussa. (Poimittu lähteestä: Ilmatieteenlaitos, Vuositilastot, Vuoden 2023 sääyhteenveto).

Kuva 1. Sadesumma ja keskilämpötila (mittauspiste Porin rautatieasema, Ilmatieteen Laitos, Avoin data) kuukausittain vuonna 2023.



Kuva 2. Virtaamat Lavian puhdistamolle kuukausittain 2023.



2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 2/2023

Tarkkailujakson 2/2023 puhdistetun jäteveden jaksovirtaama oli yhteensä 38 218 m³. Keskimääräinen jätevesivirtaama oli 197 m³/d. Puhdistamon ohi ei johdettu jätevesiä vuonna 2023.

Lavian puhdistamolla uusittiin lokakuussa 2023 molemmat ilmastuskompressorit. Tarkkailujakson 2/2023 aikana tehtiin pääasiassa ennakoituja huoltoja eikä suuria laiterikkoja tapahtunut.

2.1 Puhdistustulos tarkkailujaksolla 2/2023

Lavian puhdistamo toimi tarkkailujaksolla 2/2023 hyvin. Tulevan veden pitoisuudet ja kuormitus on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Tulevan veden pitoisuudet ja kuormitukset tarkkailujaksolla 2/2023.

	BOD _{7atu}		COD _{Cr}		fosfori	
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus s kg/d
Tarkkailujakso 2	140	28	350	69	5,1	1,0

	kiintoaine		kokonaistyyppi		Virmaama ja ohitus, m ³ /d
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	
Tarkkailujakso 2	150	30	38	7,5	197

Lavian puhdistamo toimi erittäin hyvin tarkkailujaksolla 2/2023. Vesistöön johdetun jäteveden jäännöspitoisuuksien ja käsittelytehojen raja-arvot BOD_{7atu}:n, COD_{Cr}:n, kokonaisfosforin ja kiintoaineen osalta saavutettiin hyvin. Taulukossa 3. on esitetty vesistöön johdetun jäteveden tarkkailtavat pitoisuudet ja puhdistustehot jaksoittain.

Taulukko 3. Pitoisuudet, kuormitukset ja puhdistustehot ohitukset mukaan lukien sekä lupaehtojen raja-arvot vesistöön johdetulle jätevedelle puolivuosi- sekä vuosikeskiarvoina.

	BOD _{7atu}			COD _{Cr}		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistusteho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistusteho %
Tarkkailujakso 1	1,5	0,39	99	18	4,7	96
Tarkkailujakso 2	4,1	0,82	97	26	5,0	93
Vuosikeskiarvo	2,9	0,67	98	22	5,1	94
Lupaehto	15		90	125		75

	fosfori			kiintoaine		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistusteho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistusteho %
Tarkkailujakso 1	0,14	0,036	97	7,7	2,0	95
Tarkkailujakso 2	0,28	0,054	95	13	2,6	91
Vuosikeskiarvo	0,21	0,049	95	11	2,4	93
Lupaehto	0,50		90	35		90

	kokonaistyyppi			Virmaama ja ohitus, m ³ /d
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistusteho %	
Tarkkailujakso 1	32	8,6	4,8	265
Tarkkailujakso 2	26	5,1	32	197
Vuosikeskiarvo	29	6,7	19	231
Lupaehto	Ei lupaehtoa			

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2023

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2023 puhdistettu jätevesimäärä oli 84315 m³. Keskimääräinen vuorokaudessa puhdistettu jätevesimäärä oli 231 m³. Puhdistamolla ei tapahtunut ohituksia vuoden 2023 aikana. Vuoden 2023 viikkovirtaamat ja viikoittaiset suurimmat vuorokausivirtaamat on esitetty liitteessä 1. Taulukossa 4. on esitetty keskimääräinen vuorokausi- ja vuosivirtaama viimeisen viiden vuoden ajalta. Lavian puhdistamon asukasvastineluku vuodelle 2023 oli 930. Asukasvastineluku on laskettu kuuden veloitettarkkailunäytteen suurimman vuorokausikuormituksen mukaan (tuleva kuorma BOD kg/d jaettuna yhden asukkaan ominaiskuorma 0,070 kg/asukas).

Lavian puhdistamolla tehtiin pääasiassa ennakoivia huoltoja vuoden 2023 aikana. Vesistöön johdettavan jäteveden purkuputki ja ferrisulfaatin varastosäiliö huuhdeltiin. Tulopumpun jälkeiset putkilinjat uusittiin osittain. Ilmastuskompressorit uusittiin kokonaan lokakuussa 2023. Lavian puhdistamolla ei sattunut suuria laiterikkoja vuonna 2023, jotka olisivat vaikuttaneet oleellisesti puhdistamon toimintaan.

Taulukko 4. Keskimääräiset vuorokausi- ja vuosivirtaamat vuosina 2019-2023.

Tulevan veden virtaamat		
	m ³ /a	m ³ /d
2023	84315	231
2022	94535	256
2021	113880	312
2020	87108	238
2019	66795	183

Puhdistamolle tulevan jäteveden keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2023 on esitetty alla olevassa taulukossa 5.

Taulukko 5. Puhdistamolle tulevan jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja kuormitukset vuosina 2019-2023.

	BOD _{7atu}		COD _{Cr}		fosfori		kiintoaine		kokonaistyyppi	
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus s kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d
2023	170	40	380	87	4,6	1,1	150	35	36	8,3
2022	250	64	550	140	5,6	1,5	230	59	45	12
2021	320	98	900	280	7,1	2,2	430	130	53	17
2020	320	75	700	170	6,0	1,4	380	90	41	9,8
2019	260	47	540	98	6,0	1,1	260	48	44	8,0

Lavian puhdistamolta poistettiin kuivaamatonta ylijäämälietettä 954 m³. Lavian puhdistamolla syntynyt ylijäämäliete toimitettiin Luotsinmäen keskuspuhdistamolle käsiteltäväksi.

3.2 Puhdistustulos ja vesistön kuormitus

Lavian puhdistamo toimi hyvin vuonna 2023. Vuositasolla tarkasteltuna vesistöön johdetun jäteveden puhdistustulosten lupavaatimukset täyttyivät kaikilta osin. BOD_{7atu}:n puhdistusteho oli 98 %, mikä ylittää selvästi sille asetetun 90 % vuosikeskiarvotavoitteen. Keskimääräinen kokonaisfosforin puhdistusteho oli 95 % raja-arvon ollessa 90 % ja kiintoaineen osalta puhdistusteho oli 93 % raja-arvon ollessa 90 %. Myös COD_{Cr}:n osalta 94 % puhdistustulos oli hyvä raja-arvon ollessa 75 %. Myös lähtevän veden jäännöspitoisuuksien lupavaatimukset saavutettiin kaikkien parametrien osalta. Lisäksi laitos nitrifioi hyvin koko vuoden ja keskimääräinen ammoniumtyppipitoisuus lähtevässä jätevedessä oli 0,067 mg/l.

Taulukossa 6. on esitetty vuoden 2023 vesistöön johdetun jäteveden pitoisuudet ja puhdistustehot ohitus mukaan laskettuna sekä vastaavat lupaehdon raja-arvot. Liitteessä 2. on esitetty pitoisuudet velvoitetarkkailunäytteittäin ja liitteessä 3. kuormitukset ja puhdistustehot tarkkailujaksoittain.

Taulukko . Vuosina 2019-2023 vesistöön johdetun jäteveden aiheuttamat pitoisuudet, kuormitukset ja puhdistustehot ohitus mukaan laskettuna sekä vastaavat lupaehtojen raja-arvot.

	BOD_{7atu}			COD_{Cr}			fosfori		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus eho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %
2023	2,9	0,67	98	22	5,1	94	0,21	0,05	95
2022	5,2	1,3	98	32	8,2	94	0,18	0,046	97
2021	3,3	1,0	99	21	6,4	98	0,067	0,021	99
2020	3,0	0,71	99	17	4,1	98	0,054	0,013	99
2019	3,1	0,57	99	19	3,5	97	0,056	0,01	99
Lupaehto	15		90	125		75	0,70		90

	kiintoaine			kokonaistyyppi		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus eho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %
2023	11	2,4	93	29	6,7	19
2022	11	2,9	95	30	7,8	34
2021	5,3	1,6	99	31	9,8	41
2020	3,1	0,74	99	27	6,5	34
2019	3,7	0,68	99	28	5,2	36
Lupaehto	35		90	Ei lupaehtoa		

3.3 Prosessin ajotietoja

Lavian puhdistamon prosessia ajettiin pitkällä lieteiällä. Palautuslietteen kiintoaine oli noin 8,8 g/l. Aktiivilietteen kiintoaine oli keskimäärin 6,6 g/l. Ylijäämälietettä poistettiin noin 6 m³/d. Ilmastuksen happipitoisuus pysyi tavoitearvon 2,5 mg/l yläpuolella ja happipitoisuuden keskimääräinen pitoisuus oli 5,5 mg/l. Aktiivilietteen puolen tunnin laskeuma oli keskimäärin 590 ml/l ja SVI-indeksi 89 ml/g. Keskimääräinen näkösyvyys selkeytyksessä oli noin 90 cm. Edellä olevat tiedot ovat velvoitetarkkailun näytenäytteiden keskimääräisiä prosessin ajotietoja.

3.4 Prosessikemikaalien käyttö

Fosforin kemiallisessa saostuksessa käytettiin ferrisulfaattia ja sitä annosteltiin keskimäärin 200 g/m³. Ferrisulfaatin vuosikulutus oli 17 tonnia. Jätevedeen annosteltiin myös natriumhydroksidia riittävän alkaliteetin ylläpitämiseksi. Natriumhydroksidin vuosikulutus oli noin 18 tonnia ja sitä annosteltiin 210 g/m³. Toisen vaihteen saostuksessa jälkiselkeytykseen annosteltiin alumiinisulfaattia keskimäärin 230 g/m³ ja alumiinisulfaattia kului vuositasolla 20 tonnia. Taulukossa 7. on vertailtu prosessikemikaalien vuosikulutusmääriä.

Taulukko 7. Prosessikemikaalien vuosikulutus 2019-2023

	KEMIRA PIX-105	NaOH	ALS
	t/a	t/a	t/a
2023	17	18	20
2022	16	18	19
2021	16	24	20
2020	17	23	20
2019	22	23	24

4 Yhteenveto

Lavian puhdistamolla käsitelty jätevesimäärä vuonna 2023 oli 84 315 m³. Keskimääräinen vuorokaudessa puhdistettu jätevesimäärä oli 231 m³. Lavian puhdistamolla ei tapahtunut puhdistamon ohituksia eikä prosessiin oleellisesti vaikuttavia laiterikkoja vuonna 2023.

Lavian puhdistamon tuloksia tarkasteltiin Etelä-Suomen aluehallintoviraston antaman ympäristöluvan 12/2012/1, 25.1.2012 mukaisesti puolivuosiskekkien avulla. Ympäristöluvan mukaiset raja-arvot on esitetty luvussa 1.2.

Keskimääräiset poistotehot olivat BOD_{7atu}:n osalta 98 %, kiintoaineen osalta 93 %, COD_{Cr}:n osalta 94 % ja kokonaisfosforin osalta 95%. Myös jäännöspitoisuuksien raja-arvot toteutuivat kaikkien tarkasteltavien parametrien osalta. Laitos nitrifioi koko vuoden ja ammoniumtyppipitoisuus lähtevässä jätevedessä oli keskimäärin 0,067 mg/l.

Lavian puhdistamon toiminta täytti ympäristölupapäätöksen vaatimukset kaikilta osin molemmilla laskentajaksoilla sekä vuosikeskivertoina.

Liitteet

Liite 1. Viikkovirtaamat 2023

Liite 2. Kuormitustarkkailutulokset 2023

Liite 3. Prosessin tunnuslukuja 2023

Liite 4. Kuormituslaskenta 2/2023

Liite 5. Kuormituslaskenta vuosi 2023

Liite 6. Rantasen Nahkajalostamon kuormitustarkkailun tulokset 2023

Jakelu Varsinais-Suomen ELY-keskus
 Porin Kaupungin Ympäristövalvonta
 KVVY Tutkimus Oy