

PORIN VESI,
LUOTSINMÄEN KESKUSPUHDISTAMO

KÄYTTÖ- JA PÄÄSTÖTARKKAILUN VUOSIRAPORTTI 2023

Vuosiraportti 2023

Porin Vesi, Luotsinmäen keskuspuhdistamon käyttö- ja päästötarkkailun vuosiraportti

16.1.2023

Laatija: Johanna Rinne

Tarkastaja: Anni Nylund

Hyväksyjä: Teppo Tapiainen

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	3
	1.1 Viemäröintialue ja viemäriverkoston saneeraukset	3
	1.2 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset.....	4
	1.3 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto.....	4
	1.4 Sääolosuhteet vuonna 2023	4
2	Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2023.....	6
	2.1 Puhdistustulokset tarkkailujaksolla 4/2023	6
	2.2 Puhdistamon saneeraukset jaksolla 4/2023	7
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
	3.5 Lietteen käsittely ja sijoitus.....	9
	3.6 Toiminnassa syntyvät jätteet	9
	3.7 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu	10
4	Yhteenveto	10

Liitteet ja jakelu

1 Yleistä

Luotsinmäen keskuspuhdistamo on biologis-kemiallinen rinnakkaissaostuslaitos. Fosforin kemiallisessa saostuksessa käytetään ferrisulfaattia ja sitä annostellaan kahteen pisteeseen. Kokonaistypenpoisto aktiivilietelaitoksessa on toteutettu DN-prosessilla. Tertiäärikäsittelyä on flotaatio. Puhdistamoliete johdetaan esiselkeytysaltaista raakasekalietteenä kahteen tiivistämöön. Tiivistyksen jälkeen liete pumpataan koneelliseen lietteenkuivaukseen. Puhdistamolla käsitelty jätevesi johdetaan Kokemäenjokeen.

25.3.2018 alkanut 15-vuotinen puhdistamolietteen käsittelyä ja hyötykäyttöä koskeva palvelusopimus Envor Pori Oy:n kanssa jatkui, kunnes Envor Group myi biokaasuliiketoimintansa Nevel Oy:lle 29.9.2023. Porin biokaasulaitos oli osana kauppaa. Porin Veden ja Envor Pori Oy:n välinen sopimus siirtyi muutoksitta Porin Veden ja Nevel Oy:n välillä noudatettavaksi.

1.1 Viemäröintialue ja saneeraukset

Luotsinmäen keskuspuhdistamolla käsitellään Porin kaupungin jätevesien lisäksi Eurajoen Luvian alueen, Pomarkun kunnan ja Jokilaakson Ympäristö Oy:n jätevedet. Jokilaakson Ympäristö Oy:n jätevedet tulevat Euran Kiukaisista, Harjavallasta, Nakkilasta, Suominen Kuitukankaat Oy:stä ja Ulvilasta.

Jätevesiviemäreitä saneerattiin sukittamalla vuonna 2023 yhteensä 1,86 kilometriä. Sukitukset tehtiin seuraavissa kohteissa: Noormarkussa joen rantaa Noormarkun terveysaseman kohdalta Krakantielle sukitettiin 411 metriä 400 mm:n betoniputkea ja 711 metriä 500 mm:n betoniputkea. Korsitiellä sukitettiin 148 metriä 300 mm:n betoniputkea. Valajankatu-Tehdaskatu välillä sukitettiin 148 metriä 300 mm:n betoniputkea ja 17 metriä 400 mm:n betoniputkea. Jokisatamantiellä välppärakennuksesta puhdistamon suuntaan sukitettiin 425 metriä 1600mm:n betoniputkea.

1.2 Ympäristölupa ja puhdistusvaatimukset

Luotsinmäen keskuspuhdistamoa on tarkkailtu vuonna 2015 annetun ympäristölupapäätöksen nro 33/2014/2, 12.3.2015, mukaisesti. Puhdistamon käyttö ja -päästötarkkailusuunnitelma päivitettiin 21.8.2023 ja suurimpana muutoksena päivitetystä suunnitelmassa oli vaarallisten ja haitallisten aineiden tarkkailuun liittyvien analyysien ja raportoinnin laajentuminen. Käyttö- ja päästötarkkailusuunnitelma päivitetään vuosittain helmikuun loppuun mennessä ja suunnitelma toimitetaan Varsinais-Suomen ELY-keskukselle.

Taulukossa 1. on esitetty Luotsinmäen keskuspuhdistamon lupamääräyksen mukaiset raja-arvot käsitellylle jätevedelle.

Taulukko 1. Luotsinmäen keskuspuhdistamon lupamääräyksen mukaiset raja-arvot käsitellylle jätevedelle.

	Pitoisuus enintään, mg/l	Käsittelyteho vähintään, %
BOD _{7atu}	10	95
COD _{Cr}	70	85
Kokonaisfosfori, P	0,3	95
Kokonaistyyppi, N	12	70
Kiintoaine	15	95

Käsittelytulosten on täytettävä kokonaistypen osalta vuosikeskiarvoina ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvoina laskettuna yllä olevat pitoisuudet ja käsittelytehon raja-arvot.

Poikkeustilanteet, ohijuoksutukset ja ylivuodot puhdistamolla ja viemäriverkostoissa lasketaan mukaan lähtevän veden pitoisuuksiin ja puhdistustulokseen.

1.3 Tarkkailututkimukset ja näytteenotto

Luotsinmäen keskuspuhdistamon velvoitetarkkailunäytteet tutkittiin 52 kertaa vuoden 2023 aikana. Alla olevassa taulukossa vuoden 2023 näytteenottopäivät:

Taulukko 2. Vuoden 2023 näytteenottopäivät tarkkailujaksoittain.

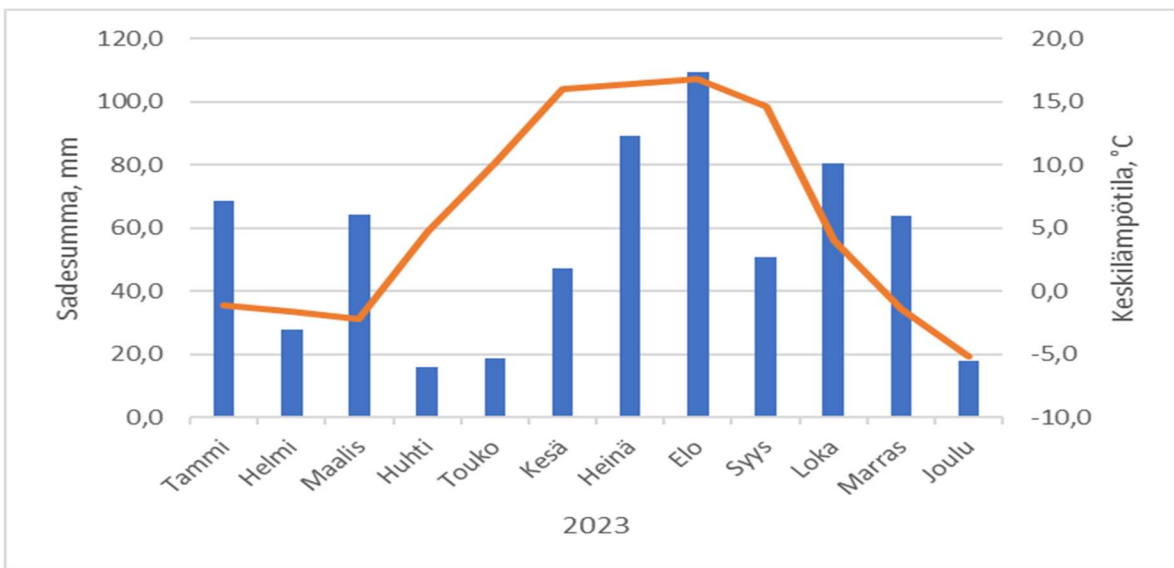
Tarkkailujakso 1	8.1.	14.1.	20.1.	25.1.	31.1.	6.2.	19.2.	25.2.	3.3.	8.3.	14.3.	20.3.		
Tarkkailujakso 2	2.4.	8.4.	14.4.	19.4.	25.4.	1.5.	14.5.	20.5.	26.5.	31.5.	6.6.	12.6.	19.6.	
Tarkkailujakso 3	1.7.	7.7.	12.7.	18.7.	24.7.	6.8.	12.8.	18.8.	23.8.	1.9.	4.9.	17.9.	19.9.	29.9.
Tarkkailujakso 4	4.10.	11.10.	16.10.	29.10.	4.11.	10.11.	15.11.	21.11.	27.11.	10.12.	16.12.	18.12.	27.12.	

Velvoitetarkkailunäytteet kerättiin 24 tunnin kokoomanäytteinä tulevasta ja lähtevästä jätevedestä. Näytteet kerättiin automaattisilla virtaamaohjatuilla näytteenottimilla ja näytteet säilytettiin +4 °C:een lämpötilassa. Analyysit, joille ympäristölupa on määritellyt raja-arvot, analysoitiin akkreditoidussa laboratoriossa (KVY Tutkimus Oy). Lisäksi tehtiin käyttötarkkailunäytteitä, jotka suoritettiin Porin Veden jätevesilaboratoriossa.

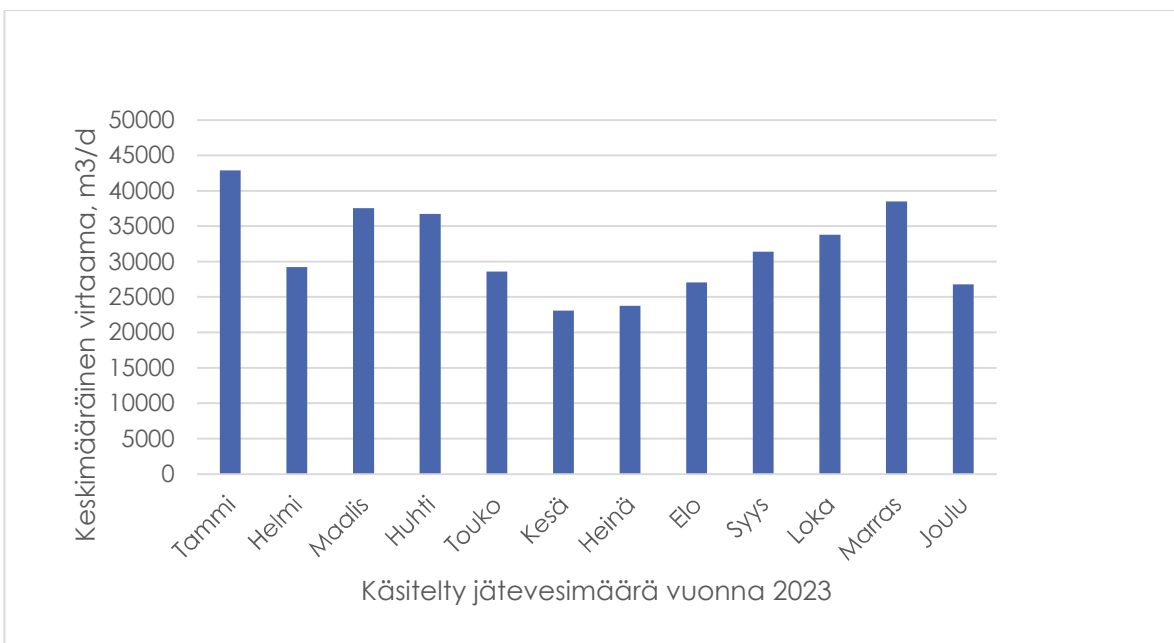
1.4 Sääolosuhteet vuonna 2023

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 kuukausittain 2023 (mittauspiste Porin rautatieasema, Ilmatieteen Laitos, Avoin data)



Kuva 2. Virtaamat Luotsinmäen keskuspuhdistamolle kuukausittain 2023



2 Puhdistamon toiminta tarkkailujaksolla 4/2023

Tarkkailujakson 4/2023 puhdistetun jäteveden jakovirtaama oli yhteensä 3 033 056 m³. Keskimääräinen jätevesivirtaama oli 32 968 m³/d. Puhdistamon ohi johdettiin jätevesiä yhteensä 47 m³. Ohitukset koostuivat seuraavista puhdistamon viemäröintialueella tapahtuneista ohituksista:

Taulukko 3. Ohitukset jaksolla 4/2023

Viikko nro.	Ohitettu jätevesi määrä, m ³	Ohituksen syy:
47	8	23.11.2023 klo 2.00-3.00 Euran kunta, mökin pumppaamo, suuret vuotovedet
48	39	29.11.2023 klo 9.00 -10.00 Nyylluntin pumppaamo, epäilty putkirikko

2.1 Puhdistustulos tarkkailujaksolla 4/2023

Luotsinmäen puhdistamon prosessi toimi loka-joulukuussa 2023 erittäin hyvin. Puhdistamon toiminta täytti ympäristölupapäätöksen vaatimukset kaikilta osin.

Taulukko 4. Puhdistustulos ja virtaamat kaikilla tarkkailujaksolla vuonna 2023 ohitukset mukaan laskettuina ja vertailtuna lupaeidon raja-arvoihin.

	BOD _{7atu}			COD _{Cr}			fosfori		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %
Tarkkailujakso 1	3,9	140	99	35	1300	95	0,10	3,7	98
Tarkkailujakso 2	5,0	150	99	40	1200	95	0,12	3,4	98
Tarkkailujakso 3	2,4	66	100	35	960	96	0,079	2,2	99
Tarkkailujakso 4	2,7	89	99	34	1100	96	0,077	2,5	99
Vuosikeskiarvo	3,5	110	99	36	1100	96	0,094	3,0	99
Lupaehto	10		95	70		85	0,3		95

	kiintoaine			kokonaistyyppi			Virmaama ja ohitus, m ³ /d
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	
Tarkkailujakso 1	5,5	200	98	6	220	87	37004
Tarkkailujakso 2	5,8	170	98	6	180	87	29663
Tarkkailujakso 3	4,7	130	99	4,3	120	92	27348
Tarkkailujakso 4	4,6	150	99	8,0	260	84	32969
Vuosikeskiarvo	5,2	160	99	6,1	200	88	31746
Lupaehto	15		95	12		70	

Tarkkailujaksolla 4. kokonaistyyppien puhdistusteho oli 84 %, mikä ylittää sille asetetun 70 % vuosikeskiarvotavoitteen. BOD_{7atu}:n ja kiintoaineen osalta puhdistusteho oli 99 %, joka ylitti ympäristöluvassa edellytetyn 95 % vaatimuksen. COD_{Cr}:n osalta puhdistusteho oli 96 % ylittäen asetetun 85 % vähimmäistehovaatimuksen. Loka-joulukuun puhdistustulokset on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

2.2 Puhdistamon saneeraukset jaksolla 4/2023

Loka-joulukuussa 2023 Luotsinmäen keskuspuhdistamolla tehtiin pääasiassa ennakoituja huoltoja. Huollot kohdistuivat muun muassa jäteveden nostopumppuihin flotaatiossa ja UPS-laitteiden akkujen vaihtoon koko laitoksella.

Prosessissa sattui kaksi laiterikkoa. Ilmastuslinja 3 toinen palautuslietepumppu rikkoontui ja varalla ollut pumppu vaihdettiin tilalle. Lietteenkäsittelyn välisäiliöön vaihdettiin rikkoutuneen potkurisekoittimen tilalle uusi varalla ollut potkurisekoitin. Laiterikoista ei aiheutunut merkittävää vaikutusta jäteveden puhdistusprosessiin.

3 Puhdistamon toiminta vuonna 2023

3.1 Jätevesimäärät ja tulokuormitus

Vuonna 2023 puhdistettu jätevesimäärä oli 11 550 060 m³. Keskimääräinen vuorokaudessa puhdistettu jätevesimäärä oli 31 644 m³. Puhdistamon viemäröintialueella ohi johdettiin jätevesiä yhteensä 36850 m³. Vuoden 2023 aikana tapahtuneet ohitukset on tarkennettu tämän raportin ohitusten yhteenvetotaulukossa liitteessä 4. Vuoden 2023 viikkovirtaamat on esitetty liitteessä 3.

Puhdistamolle tulevan jäteveden keskimääräiset pitoisuudet vuonna 2023 on esitetty alla olevassa taulukossa 7.

Taulukko 5. Puhdistamolle tulevan jäteveden keskimääräiset pitoisuudet ja kuormitukset ohitukset mukaan laskettuina 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 kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d
2023	430	13000	840	27000	6,5	200	330	10000	49	1600
2022	480	14000	900	26000	6,5	190	320	9000	51	1500
2021	430	13000	880	27000	6,3	190	330	10000	51	1600
2020	430	15000	840	29000	5,6	190	310	10000	47	1600
2019	390	12000	800	25000	5,5	170	290	9000	47	1500

Puhdistamolle tuotiin sako- ja umpikaivoliettteitä sekä pienpuhdistamoiden ylijäämäliettteitä yhteensä 31 000 m³.

3.2 Puhdistustulos ja vesistön kuormitus vuonna 2023

Luotsinmäen puhdistamon puhdistustulos oli hyvä ja täytti ympäristölupapäätöksen vaatimukset kaikilla tarkastelujaksoilla vuonna 2023.

Taulukko 6. Vesistöön johdetun käsitellyn jäteveden puhdistustulokset ohitukset mukaan luettuina sekä lupaehtojen raja-arvot vuosina 2019-2023.

	BOD _{7atu}			COD _{Cr}			fosfori		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %
2023	3,5	110	99	36	1100	96	0,094	3,0	99
2022	3,3	94	99	36	1000	96	0,063	1,8	99
2021	3,5	110	99	37	1100	96	0,076	2,3	99
2020	3,7	130	99	35	1200	96	0,092	3,2	98
2019	3,3	110	99	32	1000	96	0,066	2,1	99
Lupaehto	10		95	70		85	0,3		95

	kiintoaine			kokonaistyyppi		
	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %	pitoisuus mg/l	kuormitus kg/d	puhdistus teho %
2023	5,2	160	99	6,1	200	88
2022	3,0	86	99	6,7	190	87
2021	3,2	99	99	6,9	210	87
2020	3,8	130	99	7,6	260	84
2019	2,7	86	99	7,5	240	84
Lupaehto	15		95	12		70

Kokonaistyyppien puhdistusteho oli 88 %, mikä ylittää sille asetetun 70 % vuosikeskiarvotavoitteen. BOD_{7atu}:n ja kiintoaineen osalta puhdistusteho oli 99 %, joka ylitti ympäristöluvassa asetetun 95 % vaatimuksen. Kokonaisfosfori saavutti 99 %:n puhdistustehon ylittäen hyvin sille edellytetyn 85 %:n tehovaatimuksen. COD_{Cr}:n osalta puhdistusteho oli 96 % ylittäen asetetun 85 % vähimmäistehovaatimuksen. Lähtevän veden pitoisuudet täyttivät erinomaisesti lupaehtojen edellyttämät raja-arvot kaikkien parametrien osalta.

Puhdistustulokset täyttävät valtioneuvoston asetuksen (888/2006) liitteen taulukon 1 mukaiset biologisen käsittelyn vähimmäisvaatimukset (BOD_{7ATU}, COD_{Cr} ja kiintoaine) tarkkailtuna siten kuin asetuksessa ja tämän päätöksen tarkkailumääräyksissä on esitetty.

3.3 Prosessin ajotietoja vuonna 2023

Luotsinmäen keskuspuhdistamon prosessia ajettiin 20-30 päivän lieteiällä. Lietteen palautussuhde oli keskimäärin 120 % ja palautuslietteen kiintoaine oli noin 11 g/l. Aktiivilietteen kiintoaine oli keskimäärin 6,1 g/l. Ylijäämälietettä poistettiin noin 880 m³/d. Ilmastuksen happipitoisuus pysyi pääasiassa tavoitearvon 2,5 mg/l yläpuolella ja happipitoisuuden keskimääräinen pitoisuus oli 2,9 mg/l. Puolen tunnin laskeuma oli keskimäärin 510 ml/l ja SVI-indeksi 91 ml/g. Keskimääräinen näkösyvyys jälkiselkeytyksessä oli noin 120 cm.

3.4 Prosessikemikaalien käyttö

Fosforin kemiallisessa saostuksessa käytettiin ferrisulfaattia ja sitä annosteltiin keskimäärin 163 g/m³. Ferrisulfaatin vuosikulutus oli 1880 tonnia. Lietteen kuivaamiseen käytettiin polymeeriä yhteensä 22,5 tonnia vuodessa. Taulukossa 7. vertailtu prosessikemikaalien vuosikulutusmääriä.

Taulukko 7. Prosessikemikaalien vuosikulutusvertailu 2019-2023.

	KEMIRA PIX-105 t/a	SUPERFLOC XD-5200 t/a
2023	1880	22,5
2022	1670	23,3
2021	1720	26,3
2020	1910	27,8
2019	1760	25,3

BOD_{7ATU}-tulokuorman mukaan laskettu vuoden 2023 asukasvastineluku AVL 269 000 asukasta (70 g BOD_{7ATU}/as*d).

3.5 Lietteen käsittely ja sijoitus

Luotsinmäen keskuspuhdistamolla syntyi lingolla kuivattua lietettä noin 23 000 tonnia. Lietteen kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 20,9 %. Luotsinmäen keskuspuhdistamolla syntyvää puhdistamolietettä on tarkkailtu valtioneuvoston asetuksen 978/2021 liitteen 5 kohdan 1 mukaisesti. Puhdistamolietteen laatu raportoidaan vuosittain erillisessä haitallisten ja vaarallisten aineiden vuosiraportissa.

Kuivattu liete jatkokäsiteltiin Envor Pori Oy:n biokaasulaitoksella 29.9.2023 saakka. Envor Pori Oy:n yrityskaupan myötä palvelusopimus siirtyi Porin Veden ja Nevel Oy:n noudatettavaksi 30.9.2023 alkaen. Jatkokäsitelty liete on kuljetettu Envor Group Oy:n biokaasulaitokselle sekä Loimi Kierto Oy:lle Forssaan.

3.6 Toiminnassa syntyvät jätteet

Puhdistusprosessissa syntyy puhdistamolietteen lisäksi välppä- ja hiekanerotusjätettä sekä selkeyttimen pintaroskaa. Vuonna 2023 välppäjätettä syntyi 51 t/a. Välppäjäte kuljetettiin Ekokem Oy:lle Riihimäelle loppukäsiteltäväksi. Pestyä hiekanerotusjätettä syntyi 30 t/a ja se kuljetettiin Keräämö Oy:n Porin Hangassuon jätekeskukseen. Selkeyttimen pintaroska kerätään prosessissa pintaroskakaivoihin. Selkeyttimen pintaroskaa syntyi 220 t/a. Määrä oli suurempi kuin aikaisempina vuosina. Tämä aiheutui prosessien laajemmista ennakkohuolloista, erilaisten kaivojen ja poteroiden tyhjentämisistä. Pintaroskakaivojen jäte kuljetettiin Keräämö Oy:n Porin

Hangassuon jätekeskukseen. Taulukossa 8. on esitetty jätteiden määrät, LoW-koodit ja jätemäärien vertailu aiempiin vuosiin.

Taulukko 8. Jättemäärät vuosivertailuna 2019-2023.

Luotsinmäki	Selkeyttimen pintaroska t/a	Välppäjäte t/a	Hiekan-erotuksen pesty hiekka t/a
2023	220	51	30
2022	103	37	23
2021	92	57	59
2020	86	67	47
2019	110	90	33
LoW-koodit	190899	190801	190802

3.7 Vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden tarkkailu

Luotsinmäen keskuspuhdistamolla tarkkailtiin vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita vuonna 2023 erillisen käyttö- ja päästötarkkailusuunnitelman mukaan. Kokemäenjokeen johdettava jätevesi ei saa sisältää valtioneuvoston vesiympäristölle vaarallisista haitallisista aineista antaman asetuksen (1022/2006) liitteessä 1 A tarkoitettuja aineita eikä liitteissä 1 C ja 1 D tarkoitettuja vesiympäristölle vaarallisia tai haitallisia aineita pitoisuuksina, jotka voivat johtaa ympäristölaatumormin ylittymiseen pintavedessä tai kalastossa. Tarkkailusta ja pitoisuuksista laaditaan erillinen kirjallinen vuosiraportti ja se toimitetaan Varsinais-Suomen ELY-keskukselle.

4 Yhteenveto

Luotsinmäen keskuspuhdistamolla vuonna 2023 käsitelty jätevesimäärä 11 550 060 m³ oli hyvin tyypillinen edellisiin vuosiin verrattuna. Keskimääräistä kylmempi joulukuu heikensi typenpoistoa hetkellisesti, mutta pitkän lieteiän ansiosta typenpoistoteho palautui nopeasti tavanomaiselle tasolle. Elokuun suuri sademäärä ei lisännyt olennaisesti tulevan veden virtaamaa puhdistamolle eikä näin ollen vaikuttanut heikentävästi puhdistamoprosessiin.

Luotsinmäen keskuspuhdistamolla ei tapahtunut suuria laiterikkoja vuonna 2023, jotka olisivat vaikuttaneet olennaisesti puhdistustulokseen. Laitteita huollettiin säännöllisesti huolto-ohjelman edellyttämällä tavalla. Varalaitteistoa pyrittiin pitämään varastossa mahdollisimman paljon varautumissuunnitelman mukaisesti.

Luotsinmäen keskuspuhdistamo toimi erittäin hyvin vuonna 2023. Puhdistustulokset täyttivät kokonaistypen osalta vuosikeskiarvoina ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvoina laskettuna vaaditut pitoisuudet ja käsittelytehon raja-arvot, jotka on asetettu vuonna 2015 ympäristölupapäätöksessä nro 33/2014/2, 12.3.2015.

Liitteet

Liite 1. Pitoisuudet, puhdistustulos ja vesistökuormitus tarkkailujaksolla 4/2023

Liite 2. Tarkkailun tulosten yhdistelmätaulukko jaksokeskiarvoista ja vuosikeskiarvoista 2023

Liite 3. Viikkovirtaamat 2023

Liite 4. Ohitusten yhteenvetotaulukko 2023 ja ohitusten vuosivertailu 2019-2023

Liite 5. Kuvaajat puhdistustuloksesta ja puhdistustehoista vuonna 2023

Liite 6. Päivittäiset tiedot virtaamista, ohituksista, velvoitetarkkailutuloksista 2023

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